Chem. 243. k

M. J. Orfila

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36626001630016 S

<36626001630016

Bayer. Staatsbibliothek

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

M. P. Orfila's

Doktor der Arzneiwissenschaft an der medizinischen Facultät zu Paris, Professor der Physik und Chemie, Königl. Spanischen pensionirten Naturforschers etc. etc.

Handbuch

der

medizinischen Chemie,

in

Verbindung mit den allgemeinen und technischen Theilen der chemischen Wissenschaft, nach ihrem neuesten Standpunkte.

Aus dem Französischen übersetzt von

Dr. Friedrich Trommsdorff,
ausübendem Arzte zu Sömmerda.

Durchgesehen und mit Anmerkungen begleitet von

Dr. Johann Bartholmä Trommsdorff,
Hofrath und Professor der Chemie, Mitglied der Sanitäts-Commission der Königl. Preuſs. Regierung zu Erfurt, Vice-Director der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, und Mitglied der gelehrten Gesellschaften zu Berlin, Jena, Brüssel, Bern, Heidelberg, Göttingen, Erlangen, Regensburg, Mainz, Kasan, Petersburg, Paris etc.

Erster Band.

Mit Steintafeln.

Erfurt, 1819.

In der G. A. Keyserschen Buchhandlung.

M. P. Orfila's

Doktors der Arzneywissenschaft an der medizinischen Facultät zu Paris, Professors der Physik und Chemie, Königl. Spanischen pensionirten Naturforschers etc. etc.

Handbuch

der

medizinischen Chemie,

in

Verbindung mit den allgemeinen und technischen Theilen der chemischen Wissenschaft, nach ihrem neuesten Standpunkte.

Aus dem Französischen übersetzt von

Dr. Friedrich Trommsdorff,

ausübendem Arzte zu Sömmerda.

Durchgesehen und mit Anmerkungen begleitet von

Dr. Johann Bartholmä Trommsdorff,

Hofrath, und Professor der Chemie, Mitglied der Sanitäts-Commission der Königl. Preuſs. Regierung zu Erfurt, Vice-Director der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, und Mitglied der gelehrten Gesellschaften zu Berlin, Jena, Brüssel, Bern, Heidelberg, Göttingen, Erlangen, Regensburg, Mainz, Kasan, Petersburg, Paris etc.

Ersten Bandes, erster Theil.

Mit Steintafeln.

Erfurt, 1819.

In der G. A. Keyserschen Buchhandlung.

252. D.

(...eige werden mit des 1. Bds. 2tem Theile nachgeliefert.)

M. P. Orfila's

Doktors der Arzneiwissenschaft [illegible]
Paris, Professors der Physik und [illegible]
[illegible]

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Handbuch

der medizinischen Chemie,

Bayerische
Staatsbibliothek
München

in Verbindung mit [illegible]
Theil [illegible]
[illegible]

aus
dem Französischen übersetzt

von

Dr. Friedrich Trommsdorff,
ausübendem Arzte zu [illegible]

Durchgesehen und mit Anmerkungen versehen
von

Dr. Johann Bartholomä Trommsdorff,
[illegible]

Zweiten Bandes, erster Theil.
Mit Kupfertafeln.

Erfurt, [illegible]

In der G. A. Keyser'schen Buchhandlung.

[illegible] mit dem 1 Bde. [illegible]

Sr. Wohlgebohren

dem Herrn

HERRN Dr. WIEBEL,

Leibarzte Sr. Majestät des Königs von Preußsen, erstem General-Staabs-Arzte und designirten Chef des Militär-Medizinalwesens, Ritter des eisernen Kreuzes, des rothen Adler-Ordens u. m. O. Mitglied der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt etc. etc.

hochachtungsvoll gewidmet

von

den Herausgebern.

Vorbericht der Herausgeber.

Orfila ist der gelehrten Welt schon längst als ein verdienstvoller Naturforscher, und als ein trefflicher Arzt bekannt. Sollen wir an eines seiner neuern Werke erinnern, an seine Toxikologie, die bereits fast in alle europäische Sprachen übersetzt, und die mit dem ungetheiltesten Beifall aufgenommen worden ist? —

Ein groſses Verdienst hat sich Orfila neuerdings durch seine Elémens de chimie medicale *erworben — ein wahrhaft klassisches Werk! Die Hallische all-*

allgem. Literaturzeitung sagt in der Anzeige derselben (s. Januar 1819. No. 7. p. 54 ff.):

„Der Verfasser dieser Schrift, dessen Namen man bey uns eben so gut mit Achtung nennt, als in England und Frankreich, und der vorzüglich durch seine vortreffliche Toxikologie so vortheilhaft bekannt ist, gibt hier dem praktischen und gerichtlichen Arzte ein Werk in die Hände, welches beide über so viele wichtige Gegenstände aufklärend, beiden gleich interessant und unentbehrlich ist

Weder der *angehende* noch der *praktische Arzt* wird dieses Werk *entbehren können*, dessen Anordnung, lichtvolle und einfache Darstellung wenig zu wünschen übrig läſst, und es würde ein *Gewinn für die deutsche Literatur* seyn, wenn sich ein sach- und sprachkundiger Uebersetzer für dieses interessante Werk fände."

Mehr

Mehr Worte bedarf es wohl nicht, unsern Lesern zu sagen, warum wir dieses Werk übersetzten. Nur noch die Bemerkung fügen wir hinzu: daſs es eine Lücke in unserer Literatur ausfüllt, denn seit Jahren ist keine medizinische Chemie erschienen. Ueber den Gesichtspunkt, aus welchen das Werk selbst zu betrachten ist, lese man die Vorrede des Verfassers nach.

Wir haben uns bemüht, das Original getreu wieder zu geben, und weniger auf Schönheit des Ausdrucks, als auf Richtigkeit gesehen. In den Anmerkungen, die mit T. bezeichnet, sind theils die Erläuterungen gegeben worden, die für den deutschen Leser nothwendig schienen, theils sind die neuern Entdekkungen, die während dem Abdruck oder seit der Herausgabe des Originals gemacht worden, nachgetragen.

Der zweite Theil des ersten Bandes befindet sich schon unter der Presse, und wird in kurzem auch ausge-

gegeben werden; mit ihm werden zugleich die Abbildungen in saubern Steindruck abgeliefert werden.

Möge nun dieses Werk auch in Deutschland mit dem Beyfall aufgenommen werden, wie die frühern Werke dieses Verfassers und recht grofsen Nutzen stiften!

Erfurt, im Juli 1819.

Die Herausgeber.

Vor-

Vorrede des Verfassers.

Meine Absicht, bey Herausgabe dieses Elementarbuchs, war, den Wünschen der Eleven — der Medizin und Pharmazie zu entsprechen, die mir schon längst angelegen haben, die Vorlesungen, aus denen der Kursus der medizinischen Chemie besteht, durch den Druck bekannt zu machen. Es bedurfte eines so mächtigen Antriebs für mich, um ein solches Unterneh-

nehmen zu beschliefsen, und es zu wagen, die zahlreichen Hindernisse zu überwinden, die von ihm unzertrennlich sind. In der That, aufser der Schwierigkeit, die ich empfand, in einem so kleinen Raume den jetzigen Zustand einer so weitläuftigen Wissenschaft zu entwerfen, setzte mich öfters die Lösung einer so grofsen Anzahl von noch unentschiedenen Streitfragen, die blos durch neue, vielfältige und feine Versuche aufgehellt werden können, in Verlegenheit. Zwar ist es mir so ziemlich gelungen, einen Theil dieser Schwierigkeiten zu beseitigen, indem ich die neuesten guten Werke und den Rath des berühmten Vauquelins benutzt habe. Die schönen Denkschriften der Herren Berthollet, Gay-Lüssac, Proust, Davy, Chevreul, Dülong, u. s. w.; die Schriften des Herrn John über die thierische Chemie, und die klassischen Werke des

Herrn

Herrn **Thomson** *und des Herrn* **Thenard**, *haben mir als Führer gedient. Hauptsächlich habe ich aus dem letzten Werke desselben, dem neuesten von den in Frankreich erschienenen, eine sehr großse Anzahl schätzbarer Thatsachen geschöpft.*

Niemand wagt wohl den Nutzen der Chemie in den Künsten abzustreiten; doch ist dieſs nicht der Fall mit dem, was ihre Anwendung auf die Medizin betrifft; sie wird von manchen Aerzten nicht allein als unnütz, sondern sogar als schädlich betrachtet. Dieser unglückliche Irrthum kann leicht vernichtet werden. In der That **ist es höchst wichtig**, *daſs der Arzt, der eine zusammengesetzte Arzney vorschreibt,* **die Natur** *und* **Eigenschaften der Bestandtheile** *kenne; sonst ist er in Gefahr, bald ein* **kraftloses**, *bald ein* **äuſserst giftiges** *Produkt zu verordnen. Ueberdieſs kann der*

Nu-

Nutzen der Chemie in medizinisch-gerichtlichen Fällen, die eine Vergiftung betreffen, nicht in Zweifel gezogen werden. Allein welcher Schade kann wohl entstehen, wenn diese Wissenschaft allzu sehr auf die Medizin angewendet wird? Man wird sagen, die chemischen Aerzte berücksichtigen nicht die Lebenskräfte, und sehen in der Ausübung der verschiedenen Verrichtungen des thierischen Haushalts nur dieselben Erscheinungen, die sie in ihren Laboratorien wahrnehmen; sie vergleichen ohne Bedacht die Eigenschaften der trägen Körper mit denen der lebendigen, und stellen so in der Physiologie blos chemische und irrige Theorien auf, welche die leichteste Beobachtung über den Haufen zu werfen vermag. Diese Vorwürfe, die unaufmerksame und wenig aufgeklärte Beobachter treffen, sind weit entfernt, die bedachtsamen Gelehrten zu erreichen, die durch Hülfe

zahl-

zahlreicher *Versuche* und *Beobachtungen* beständig die *Natur* befragen, und die den *Erwerb* neuer und wohl geprüfter *Thatsachen*, unzeitigen und wenig gegründeten *Erklärungen* vorziehen. Die *Resultate* ihrer *Arbeiten* sind köstliche *Denkmäler* für die künftige *Physiologie*, und wer es versucht, sie abzuleiten von der schon betretenen *Bahn*, der widersetzt sich offenbar den weitern *Fortschritten* der *Wissenschaft*.

Durchdrungen von diesen *Wahrheiten*, habe ich geglaubt, in diesem *Werke* diejenigen medizinischen *Anwendungen* machen zu müssen, deren *Nutzen* unstreitig ist; z. B. die, welche in die *Therapeutik* und *medizinische Rechtsgelahrtheit* einschlagen. Was die *physiologischen Anwendungen* betrifft, so habe ich mich begnügt, die *Resultate* der mit der *Physiologie* in *Beziehung* stehenden chemischen *Versuche* darzulegen, weil dieser *Theil* der *Wissenschaft*

mir

mir zu wenig vorgerückt schien, um ihn auf allgemeine Grundsätze zurück zu führen.

Ich habe ferner geglaubt, von den Zubereitungen der Körper nicht eher reden zu müssen, als nachdem ihre Eigenschaften beschrieben worden, weil man diese schlechterdings kennen mufs, um alle Erscheinungen der chemischen Operationen zu begreifen (1).

Orfila.

(1) *Die Buchstaben* W. E., *die man in dem Werke findet, bedeuten* ***wesentliche Eigenschaften.***

Inhalt.

Ersten Bandes erster Theil.

Seite.

Vorkenntnisse. Ueber die Körper und die Theile, welche sie zusammensetzen. . . 1
Von der Kohäsion. 3
Von der Verwandtschaft . . . 4

Erstes Kapitel.

Von den unwägbaren flüssigen Stoffen. . . 10

Erster Artikel.

Vom Wärmestoff. 11
Von den Thermometern. . . . 17
Vom Quecksilberthermometer. . . . 17
Von der Ausdehnung der Körper durch den Wärmestoff. 24
Ursachen des Zustandes, und der Veränderung des Zustandes der Körper. 25
Eigenschaften der Dünste. . . . 28
Von der Bildung der Dünste im leeren Raume. . 31
Von der Bildung der Dünste in freier Luft. . . 33
Vom Sieden der Flüssigkeit. . . . 34
Wirkungen des Wärmestoffs auf die Körper, die unmittelbar mit dem Heerde in Berührung sind, von welchem er ausfliefst. . . . 36

Von

Seite

Von den Leitungsvermögen der Körper für den Wärmestoff. 37
Wirkungen des Wärmestoffs auf die Körper, die in einer gewissen Entfernung von dem Herrde sind, wo er ausfliefst. 43
Erscheinungen, welche der strahlende Wärmestoff, von dem Heerde ausfliefsend, durch seine Wirkungen auf die Oberflächen der Körper zeigt. . . 44
Von dem Erkalten der Körper. . . . 46
Von dem Gleichgewichte des Wärmestoffes. . . 48
Von den vorzüglichsten Hypothesen über die Ursache der Wärme. 49
Anwendungen der vorher aufgestellten Thatsachen auf einige bekannte Erscheinungen. . . . 50
Quellen des Wärmestoffs. . . . 52
Wirkung des Wärmestoffs auf den thierischen Haushalt. 53
Von der Kälte. 56
Von dem Licht. 57
Von dem elektrischen Fluidum. . . . 60
Von dem magnetischen Fluidum. . . . 63

Zweites Kapitel.

Von den einfachen wägbaren Substanzen. . . 64
Von der Nomenclatur. 65

Erster Artikel.

Von den einfachen nicht metallischen Substanzen. . 70
Vom Sauerstoff. 72
Vom Sauerstoffgas. 73
Vom Wasserstoffgas. 75
Von dem Boran. 81
Von dem Kohlenstoff. . . . 82
Von der Kohle. 84
Von dem Phosphor. 88
Von dem Schwefel. 93
Von dem Selenium. . . . 99

Von

	Seite
Von der Jodine.	99
Von der Chlorine.	101
Von der gasförmigen Chlorine . . .	101
Von dem Stickstoff.	107
Von dem Stickstoffgas. . . .	108

Zweiter Artikel.

Von der Verbindung der einfachen nicht metallischen Körper unter sich. . . .	110
Von der atmosphärischen Luft. . . .	111

Dritter Artikel.

Von den Verbindungen des Sauerstoffs mit den vorgängig aufgeführten einfachen Körpern. . . .	119
Von den nicht metallischen Oxyden. . .	119
Von dem Wasserstoffoxyd (Wasser). . .	120
Von dem Wasser im festen Zustande. . . .	131
Von dem Wasser aus dem medizinischen Gesichtspunkte betrachtet.	134
Von dem Kohlenoxydgas. . . .	136
Von dem rothen Phosphoroxyd. . . .	138
Von dem Stückstoffprotoxyd. . . .	139
Von dem Stickstoffdeutoxyd. . . .	141

Vierter Artikel.

Von den Säuren, die aus Sauerstoff und einem der vorgängig untersuchten einfachen Körper zusammengesetzt sind.	142
Wirkungen der Säuren auf den thierischen Haushalt.	146
Von der Boransäure.	148
Von der Kohlenstoffsäure. . . .	150
Von der hypophosphorigten Säure. . . .	153
Von der phosphorigten Säure. . . .	ebd.
Von der Phosphorsäure. . . .	154
Von der phosphatischen Säure. . . .	156
Vom schwefligtsaurem Gas. . . .	157

Von

Seite.

Von der Schwefelsäure. . . . 160
Von der Selensäure. 166
Von der Jodinesäure. ebd.
Von der chlorinigten Säure. . . . 168
Von der Chlorinesäure. 170
Von der salpetrigten Säure. . . . 171
Vom salpetrigtsaurem Gas. . . . 173
Von der Salpeter- oder Stickstoffsäure. . . 175

Fünfter Artikel.

Von den Verbindungen des Wasserstoffs mit den vorgängig untersuchten einfachen Körpern. . . 179
Von der Wasserstoffchlorinsäure. . . . 181
Von der Wasserstoffjodinsäure. . . . 183
Von der Wasserstoffschwefelsäure. . . 185
Von der Wasserstoffselensäure. . . . 189
Von der Flusspath- oder Wasserstoffchlorinsäure. . 190

Sechster Artikel.

Von den nicht sauren Produkten, die von dem Wasserstoff und einem der vorgängig untersuchten einfachen Körper erzeugt werden. . . . 192
Vom sehr gephosphorten Wasserstoffgas. . . 195
Vom protogephosphortem Wasserstoffgas. . . 199
Vom gestickstofften Wasserstoff (Ammoniak). . ebd.

Drittes Kapitel.

Von den einfachen metallischen Substanzen. . . 208
Namen der Metalle und Eintheilung. . . 209
Von den Metalloxyden. 217
Von den Salzen. 219
Wirkung des Eises auf die auflöslichen Salze. . 225
Kennzeichen des borangesäuerten Geschlechts. . . 232
—— des kohlenstoffgesäuerten Geschlechts. . . 233
—— des phosphorgesäuerten Geschlechts. . . 234

Kenn-

Seite.

Kennzeichen des phosphorigtsauren, phosphorsauren und hypophosphorigtsauren Geschlechts. . . 234
— des schwefelsauren Geschlechts. . . 235
— des schweflichtsauren Geschlechts. . . 236
— der geschwefelten schwefligtsauren Salze. . 237
— des jodinsauren Geschlechts. . . ebd.
— des chlorinsauren Geschlechts. . . ebd.
— des salpetersauren Geschlechts. . . 239
— des salpetrigtsauren Geschlechts. . . 240
— des wasserstoffchlorinsauren Geschlechts. . 241
— des wasserstoffjodinsauren Geschlechts. . . 242
— der jodirten wasserstoffjodinsauren Salze. . 243
— des wasserstoffschwefelsauren Geschlechts. . 244
— der geschwefelten wasserstoffschwefelsauren Salze. 246
— des wasserstoffchlorinsauren Geschlechts. . . 247
Von den Metallen der ersten Klasse. . . 248
— den Oxyden der ersten Klasse. . . 249
— den Salzen der ersten Klasse. . . ebd.
Vom Silizium. 250
Von dem Siliziumoxyd. . . . 251
Kieselerdige Salze. 252
Saure wasserstoffchlorinsaure Kieselerde. . . ebd.
Vom Zirkonium. 253
Zirkonerdige Salze. . . . ebd.
Vom Aluminium. . . . 255
Von den thonerdigen Salzen. . . 258
Vom Yttrium. 258
Von den yttererdigen Salzen. . . . ebd.
Vom Glyzinium. 259
Von den glyzinerdigen Salzen. . . . 260
— dem Magnium oder Talkium. . . . 261
— den talkerdigen Salzen. . . . 264
— den Metallen der zweiten Klasse. . . . 268
— den Oxyden der zweiten Klasse. . . 269
— den Salzen der zweiten Klasse. . . 273
Vom Kalzium. ebd.

Vom

	Seite.
Vom Kalziumoxyd.	273
Von den Kalksalzen.	273
Ueberphosphorsaurer Kalk und andre Kalksalze.	281
Vom Strontium.	286
Vom Strontiumoxyd.	ebd.
Von Strontiansalzen.	287
Vom Barium.	291
Von den Bariumoxyden.	292
— den Barytsalzen.	296
Vom Potassium.	302
Von den Potassiumoxyden.	307
— dem Kali.	309
— den Kalisalzen.	314
Vom Sodium oder Natronium.	328
Von den Sodium- oder Natroniumoxyden.	330
— den Sodesalzen (Natronsalzen).	331
— dem Lithion.	341
— den Ammoniaksalzen.	343
— den Metallen der dritten Klasse.	360
— den Oxyden der dritten Klasse.	362
— den Salzen der dritten Klasse.	ebd.
Vom Mangan.	363
Von den Manganoxyden.	365
— den Salzen, die von Manganprotoxyd gebildet werden.	364
— den Salzen, die von Mangantritoxyd gebildet werden.	371
Vom Zink.	372
Vom Zinkoxyd.	377
Von den Zinksalzen.	378
— dem Kadmium.	380
— den Kadmiumsalzen.	382
— dem Eisen.	383
— den Eisenoxyden.	391
— den Eisensalzen.	394
— den aus Eisenprotoxyd gebildeten Salzen.	395
— den aus Eisenperoxyd gebildeten Salzen.	400
Vom Zinn.	404

Seite.
Von den Zinnoxyden. . . . 409
- dem Zinnprotoxyd gebildeten Salzen. . . 410
- dem Zinndeutoxyd gebildeten Salzen. . . 412
- den Metallen der vierten Klasse. . . 414
- den oxydirten Produkten der vierten Klasse. . 415
- den Salzen der vierten Klasse. . . ebd.
Metalle, die durch ihre Verbindung mit Sauerstoff zu Säuren werden. ebd.
Vom Arsenik. 416
Vom weissen Arsenikoxyd. . . . 425
Von den aus weissem Arsenik gebildeten Salzen. . 427
- der Arseniksäure. 428
- den arseniksauren Salzen. . . . 430
Vom Molybdän. 434
Vom Molybdänoxyd. 436
Von den aus Molybdänoxyd gebildeten Salzen. . 437
- der Molybdänsäure. ebd.
- den molybdänsauren Salzen. . . . 438
Vom Chromium. 439
Vom Chromiumoxyd. 440
Von dem aus Chromiumoxyd gebildeten Salzen. . 441
- der Chromiumsäure. ebd.
- den chromiumsauren Salzen. . . . 442
Vom Tungstein, Schcel- oder Wolfram. . . 444
Von dem Tungsteinoxyd. 445
- den aus Tungsteinoxyd gebildeten Salzen. . 445
- der Tungsteinsäure. 446
- den tungsteinsauren Salzen. . . . 447
Vom Kolumbium oder Tantalum. . . . 448
Von den Kolumbiumoxyden. . . . ebd.
- den Kolumbiumsalzen. 449
- der Kolumbiumsäure. ebd.
- den kolumbiumsauren Salzen. . . . 450
Metalle, die nicht fähig sind, Säuren zu werden, wenn sie sich mit Sauerstoff verbinden. . . ebd.
Vom Spiessglanz. ebd.

	Seite.
Von den Spiefsglanzoxyden.	455
Von den Salzen, welche das Spiefsglanzprotoxyd bildet.	456
Wasserstoffschwefelgesäuertes geschwefeltes Spiefsglanz.	460
Von den aus Spiefsglanzdeutoxyd gebildeten Salzen.	462
Vom Schwefelspiefsglanz.	463
Von den aus Spiefsglanz gebildeten Säuren.	466
Vom Tellur.	467
Vom Telluroxyd.	469
Von den Tellursalzen.	ebd.
Vom Uran.	470
Von den Uranoxyden.	ebd.
Von den aus Urandeutoxyd gebildeten Salzen.	471
Vom Cerium.	472
Von den Ceriumoxyden.	473
— den Ceriumsalzen.	474
— den aus Ceriumprotoxyd gebildeten Salzen.	ebd.
— den aus Ceriumdeutoxyd gebildeten Salzen.	475
Vom Kobalt.	476
Von den Kobaltoxyden.	477
Von den aus Kobaltprotoxyd gebildeten Salzen.	478
Vom Titan.	481
Vom Titanoxyd.	482
Titansalze.	ebd.
Vom Wismuth.	485
Von dem Wismuthoxyd.	485
Von den Wismuthsalzen.	486
Vom Bley.	488
Von den Bleyoxyden.	493
Von den Bleysalzen.	494
Vom Kupfer.	499
Von den Kupferoxyden.	503
— den aus Kupferprotoxyd gebildeten Salzen.	504
— den aus Kupferdeutoxyd gebildeten Salzen.	505

Zwei-

Zweiter Theil.

	Seite.
Vom Nickel.	513
Von den Nickeloxyden.	515
Von den aus Nickelprotoxyd gebildeten Salzen.	516
Vom Quecksilber.	518
Vom Protochlorinquecksilber.	521
Vom Deutochlorinquecksilber.	522
Von den Quecksilberoxyden.	528
– den aus Quecksilberprotoxyd gebildeten Salzen.	530
– den aus Quecksilberdeutoxyd gebildeten Salzen.	532
Vom Osmium.	538
Vom Osmiumoxyd.	539
Von den Metallen der sechsten Klasse	540
Von den Oxyden und Salzen derselben.	ebd.
Vom Silber.	541
Vom Silberoxyd.	545
Von den Silbersalzen.	546
Vom Gold.	551
Von den Goldsalzen.	555
Vom Platin.	559
Von den Platinoxyden.	562
Von den aus Platinoxyd gebildeten Salzen.	ebd.
Vom Palladium.	564
Vom Palladiumoxyd.	565
Von den Palladiumsalzen.	566
Vom Rhodium.	568
Von den Rhodiumoxyden.	569
Von den Rhodiumsalzen.	ebd.
Vom Iridium.	570
Von den Iridiumoxyden.	571
Von den aus Iridiumprotoxyd gebildeten Salzen.	ebd.
Von den aus Iridiumdeutoxyd gebildeten Salzen.	572
Verzeichniſs der specifischen Gewichte der elastischen Flüssigkeiten des Gewichts der atmosphärischen Luft als Einheit angenommen.	575

Ver-

Seite

Verzeichnifs der Gase, die auf einander wirken und folglich nicht beisammen seyn können. . . 575

Tafel der verschiedenen specifischen Gewichte der Schwefelsäure bei verschiedenem Wassergehalt. . 577

Tafel der Dichtigkeit und der Schmelzbarkeit der Metalle. 578

Tafel der Niederschläge, welche von den Alkalien, der Wasserstoffschwefelsäure und ihren Salzen in den Salzauflösungen der Metalle in den vier letzten Klassen gebildet werden. 588

Tafel der Niederschläge, die von dem pergephosphorten Wasserstoff, dem wasserstoffblausauren Eisenkali, und dem Galläpfelaufgufs in den Salzauflösungen der Metalle der vier letzten Klassen gebildet werden. . 592

Tafel der vorzüglichsten Salze, die sich wechselseitig zersetzen, und folglich nicht in einer Flüssigkeit zusammen bestehen können. . . . 596

Tafel der ungleichartigen Salze, die sich während dem Abrauchen aus einer Mischung von zwei Salzauflösungen absetzen. 597

Tafel der Doppelsalze, die von den Salzen mit Kali- Ammoniak - oder Natrongrundlage gebildet werden. . . 598

Von der Zubereitung der vorgängig erforschten Körper. 599

Ausziehung der einfachen nicht metallischen Substanzen. 601

Von den Körpern, die aus zwei einfachen nicht metallischen Substanzen zusammengesetzt sind. . . 612

Von den nicht metallischen Oxyden. . . ebd.

Von den Säuren, die von dem Sauerstoff und einem einfachen nicht metallischen Körper gebildet werden. . 615

Von den Körpern, die aus Wasserstoff, oder aus Phtorine und andern einfachen Substanzen zusammengesetzt sind. 627

Von den Zusammensetzungen aus zwei einfachen nicht metallischen Körpern, in welche der Wasserstoff und der Sauerstoff nicht eingehen. . . . 634

Chlorinphosphor mit dem Minium von Chlorine. . 636

Von den Metallen der zweiten Klasse. . . 637

— den Metallen der dritten Klasse. . . 642

Von

	Seite.
Von den Metallen der vierten Klasse.	646
— den Metallen der fünften Klasse.	650
— den Metallen der sechsten Klasse.	651
— den Oxyden der ersten Klasse.	660
— den Oxyden der zweiten Klasse.	665
— den Oxyden der dritten Klasse.	674
— den Oxyden der vierten Klasse.	676
— den Oxyden der fünften Klasse.	681
— den Oxyden der sechsten Klasse.	682
— den Salzen.	692
Boransaure Salze.	694
Kohlenstoffgesäuerte Salze.	695
Phosphorsaure Salze.	698
Phosphorigtsaure und hypophosphorigtsaure Salze.	701
Schwefelsaure Salze.	ebd.
Schwefligtsaure Salze.	711
Jodinsaure Salze.	712
Chlorinsaure Salze.	713
Salpetersaure Salze.	715
Salpetrigtsaure Salze.	716
Wasserstoffchlorinsaure Salze.	728
Wasserstoffjodinsaure Salze.	735
Wasserstoffschwefelsaure Salze.	735
Wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Salze.	738
Wasserstoffphtorinsaure (flufsspathsaure) Salze.	739
Arseniksaure Salze	740
Verbindungen des Arsenikoxyds mit den Grundlagen, oder arsenigtsaure Salze.	741
Fowlers mineralische Tinktur.	741
Molybdänsaure Salze	742
Chromiumsaure Salze.	742
Chromiumsaurer Kalk und Strontian.	743
Tungsteinsaure Salze.	744

Nach-

Nachtrag.

Seite.

Potassiumhaltiges Wasserstoffgas. . . . 744
Bereitung des arsenikhaltigen Wasserstoffgas . 744
Bereitung des tellurhaltigen Wasserstoffgas (Tellurwasserstoffsäure. 744
Bereitung der Thonerde. . . . 745
Gefrieren des Wassers im luftleerem Raume . . 745
Phosphor. 746
Wasserstoffschwefelsäure. . . . 747

Anhang.

Beschreibung einiger in der Chemie gebräuchlichen Instrumente. 748

Erster Theil.

Vorkenntnisse. Ueber die Körper und die Theile, welche sie zusammensetzen.

Jedes durch einen oder mehrere Sinne Erkennbare heisst ein Körper. Die Körper stellen sich unter drei Zuständen dar; sie sind entweder fest, oder flüssig, oder luftförmig; sie sind elementarisch, oder zusammengesetzt: die ersten, die auch Grundstoffe oder Elemente heissen, enthalten nur eine Art Materie; man erhält daher, was man auch für Mittel anwendet, nur Blei- oder Goldtheile aus einem Stück des einen oder des andern dieser Metalle, die man als Elemente betrachtet: die zusammengesetzten Körper hingegen, enthalten wenigstens zwei (verschiedene) Arten Materie. Gesetzt, man habe Blei und Gold zusammengeschmolzen, so enthält die Masse, welche man bekommen hat, diese beiden Metalle.

Die Alten nahmen nur vier elementarische Körper an, das Wasser, die Luft, die Erde und das Feuer; jetzt kennt man deren ein und funfzig, zu welchen man mit Recht nicht mehr das Wasser, die Luft und die Erde zählt, da man sie als zusammengesetzte Körper erkannt hat. Wenn man annimmt, was auch wahr ist, dass die verschiedenen Elemente sich zwei und zwei, drei und drei, vier und vier vereinigen können, so wird man ohne Mühe die Möglichkeit begreifen, alle

zusammengesetzte Körper hervorzubringen, die man in der Natur findet.

Ein elementarischer Körper mufs betrachtet werden als gebildet von einer Menge sehr kleiner ähnlicher oder gleichartiger und unsichtbarer Theile, welche man mit dem Namen ergänzende Theilchen oder Partikeln bezeichnet. Eben so verhält es sich auch mit einem zusammengesetzten Körper: sonach entsteht z. B. die erwähnte Zusammensetzung von Gold und Blei aus dem Beisammenseyn einer sehr grofsen Anzahl ergänzender Theilchen. Ein jedes dieser Theilchen schliefst aber zwei andre von verschiedner Natur ein, ein Gold- und ein Bleitheilchen, welche man Bestandtheile nennt. *)

Man kann die verschiedenen natürlichen Erscheinungen nicht erklären, ohne das Daseyn einer Kraft anzunehmen, welche Newton Attraktion genannt hat. Diese Kraft wirkt auf die Theilchen der Körper, aber in zu kleinen Entfernungen, um durch unsre Sinne wahrgenommen zu werden: man nennt sie Kohäsion, wenn sie ergänzende oder gleichartige Theilchen vereinigt, Verwandtschaft — wenn sie Bestandtheile oder ungleichartige Theile verbindet. Es ist also klar, dafs wenn zwei verschiedene Körper sich vereinigen, um einen dritten zu bilden, diefs vermöge der Verwandtschaft geschieht; man sagt in diesen Fällen, die beiden Körper haben sich verbunden, sie haben reagirt, oder aber sie haben auf einander eine Wirkung ausgeübt, vermöge ihrer wechselseitigen Verwandtschaft.

Von der Kohäsion.

Die Kohäsionskraft ist in den verschiedenen Körpern nicht überein; sie ist gröfser in den festen als in den flüssigen, und gar nicht vorhanden in den luftförmigen. Man kann sie einigermafsen durch die Gewalt

*) Der Verfasser nimmt das in Frankreich beliebte atomistische System an. T.

walt messen, die man anwenden muſs, um die ergänzenden Theilchen der Körper zu trennen. Es ist klar, daſs man dieser Kraft ihre Festigkeit zuschreiben muſs, weil man sie nur zu vermindern braucht, um die Körper flüssig zu machen, und sie nur vernichten darf, um sie in luftförmigen Zustand zu versetzen.

Von der Verwandtschaft.

1) Die Verwandtschaft oder die Kraft, welche die Molekülen der Bestandtheile der Körper vereinigt, wird nur zwischen zwei, drei oder vier verschiedenen Arten von Molekülen ausgeübt. In der That kennt man wohl schwerlich eine verwickeltere Zusammensetzung als die vierfache; sie kann aber zwischen Körpern, die alle fest, flüssig oder luftförmig sind, statt finden, oder aber zwischen festen und flüssigen Körpern, oder endlich zwischen diesen und flüssigen Körpern. Man kann nicht sagen, daſs ein Körper A Verwandtschaft zu allen bekannten Körpern habe; aber man kann behaupten, daſs er Verwandtschaft zu einer gewissen Anzahl derselben habe.

2) Wenn die Körper sich verbinden, so entsteht fast immer Wärme oder Kälte, und oft entwickelt sich Licht. Um diese Lichtentwickelung zu erklären, darf man nur wissen, daſs alle Körper leuchten, wenn sie einer fünfmal stärkeren Wärme, als die des kochenden Wassers ausgesetzt werden.

3) Oft besitzt die Zusammensetzung AB ganz andere Eigenschaften, als A und B allein; oft sind diese Eigenschaften blos modificirt. Es kann daher die Zusammensetzung AB fest seyn, obgleich ihre Elemente A und B gasig oder flüssig sind; sie kann einen ätzenden Geschmack und eine besondere Farbe haben, während A und B ohne Geschmack und Farbe sind; endlich kann sie einen salzigen, lieblichen, nichts weniger als unangenehmen Geschmack besitzen, während der Geschmack von A und B äuſserst ätzend und in seinen

Folgen tödtend ist. Indessen unterscheiden sich bisweilen die Eigenschaften der Zusammensetzungen sehr wenig von denen der Bestandtheile: diefs ist der Fall, wenn sie wenig Verwandtschaft zu einander haben.

4) Ein Körper A kann sich in verschiedenen Verhältnissen mit einem anderen Körper B verbinden, und verschiedene Zusammensetzungen geben; es wird daher das Produkt von A und einem Theile B andere Eigenschaften besitzen, als eine Zusammensetzung von einem Theile A, und zwei oder drei Theilen B.

5) Wenn die Körper eine starke Verwandtschaft zu einander haben, so verbinden sie sich in einer sehr kleinen Zahl von Verhältnissen, und in einem sehr einfachen Verhältnisse. Sie können sich hingegen in einer sehr grofsen Zahl von Verhältnissen verbinden, wenn sie wenig Verwandtschaft haben, so wie man es sieht, wenn man z. B. verschiedene Mengen von Zucker in Wasser bringt.

6) Die Verwandtschaft eines Körpers zu einer Reihe anderer ist nicht überein; er kann viel Verwandtschaft zu einem Körper B, weniger zu C D u. s. f. haben.

7) Zwei feste Körper, die mit einem gewissen Grad von Verwandtschaft zu einander begabt sind, verbinden sich überhaupt um so leichter, je weniger Kohäsion sie haben: wir können als Beispiel das Gold und das Blei anführen, die man als feine Pulver nicht verbinden kann, deren Verbindung aber leicht von statten geht, wenn sie geschmolzen worden sind. Eben so verhält es sich insgemein mit der Verbindung eines festen Körpers mit einem flüssigen oder luftförmigen.

8) Die Wärme, welche die Kohäsion der Körper vermindert, mufs also in sehr vielen Fällen die Verwandtschaft, und folglich die Verbindungen begünstigen. Indessen würde man sich irren, wenn man diesen Grundsatz als allgemein annehmen wollte; in der That geschieht es oft, dafs ein Körper A, der sich in der Kälte leicht mit einem Körper B verbindet, nicht

allein

allein nicht auf ihn wirkt, wenn man ihn erhitzt; sondern auch, daſs die Zusammensetzung A B, der Wärme unterworfen, in A und B zersetzt wird. Das Licht wirkt, in sehr vielen Fällen, wie die Wärme. Fast eben so verhält es sich mit der Elektrizität. Wir werden auf diese Gegenstände genauer zurückkommen, wenn wir die besondere Beschreibung aller Körper werden geliefert haben.

9) Da die flüssigen Körper in sehr vielen Fällen die Kohäsion der festen Körper vermindern können, indem sie sie auflösen, so müssen sie, wie die Wärme, die Verwandtschaft und die Verbindungen begünstigen; zwei feste Körper, A und B, die keine Verwandtschaft zu einander äuſsern, können sich leicht verbinden, wenn man sie in Wasser auflöst.

10) Wenn man annimmt, daſs ein Körper A sich mit drei Verhältnissen von B verbinden kann, um drei Zusammensetzungen A B, A B B und A B B B zu liefern; so wird in der ersten Zusammensetzung B viel stärker von A angezogen werden, als in der zweiten, und um so viel mehr als in der dritten; die Verwandtschaft, die zwischen diesen beiden Körpern statt findet, wird also veränderlich seyn, je nachdem eine, zwei oder drei Mengen von B vorhanden seyn werden.

Aus dem eben Angeführten geht hervor, daſs wenn man die Erscheinungen begreifen will, welche die Körper zeigen, wenn sie auf einander einwirken, um sich zu verbinden, man sehen muſs: erstens auf ihre Verwandtschaft; zweitens auf den Grad der Kohäsion ihrer Molekülen, und den der Zusammensetzung, die sie erzeugen; drittens auf ihre Mengen; viertens auf ihren Wärmegrad; fünftens auf ihren elektrischen Zustand, und oft selbst auf den Grad des Druckes, dem sie unterworfen sind.

Diese Data, von denen die meisten von dem berühmten Verfasser der chemischen Statik herrühren, führen uns ungezwungen auf die Angabe einer

Erklä-

Erklärung der Wissenschaft, die wir bekannt machen wollen. *) Die Chemie hat zum Zweck, die Wirkung zu bestimmen, welche die einfachen oder zusammengesetzten Körper auf einander vermöge einer gewissen Zahl von Kräften ausüben, die Mittel, sie zu erhalten, und ihre Natur kund zu thun.

Man hat den Namen Synthese der Operation gegeben, durch welche man die Körper verbindet, um andere zusammengeseztere zu bilden; während man Analyse die umgekehrte Operation genannt hat, bei welcher man die Elemente einer Zusammensetzung erhält, indem man dieselbe zersetzt.

1) Wenn man einen zusammengesetzten Körper AB mit einem andern Körper C in Berührung bringt, wird man eine der drei folgenden Erscheinungen bemerken: C wird sich mit AB verbinden, und eine verwickeltere Zusammensetzung ABC erzeugen können, **) oder

*) Ueber die Lehre der Verwandtschaften ist nachzulesen: Guyton Morveau's allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der Affinität oder Wahlanziehung, aus dem Französischen übersetzt von Veit, 1794. Richters Anfangsgründe der Stöchyometrie, 1792. 1793. Trommsdorff's Darstellung der Säuren, Alkalien etc. und ihrer Wahlverwandtschaften sowohl nach der Bergmannschen als Bertholletschen Affinitätslehre, 1806. C. Louis Berthollet über die Gesetze der Verwandtschaft in der Chemie, aus dem Französischen, mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von E. G. Fischer. Berlin, 1802. C. L. Berthollets Versuch einer chemischen Statik etc., aus dem Franz., mit Anmerk. von Fischer, Bd. 1. 2. Berlin, 1811. John Dalton ein neues System des chemischen Theils der Naturwissenschaft. Aus dem Engl. übersetzt von Ferdin. Wolf, Berlin 1812. Die chemische Meſskunst. Von D. Joh. Ludw. Georg Meineke. Halle und Leipz. 1815. Dessen Erläuter. zur chem. Meſskunst. Ebendas. 1817. T.

**) Schwefelsaures Kupfer, das aus Schwefelsäure A, und Kupferoxyd B besteht, werde in eine hinreichende Menge Aetzammoniak C geschüttet, so erfolgt eine dreifache Verbindung aus ABC. T.

oder vielleicht gar nicht auf AB wirken, oder endlich es zersetzen. In letzterm Falle wird C sich des A bemächtigen, eine Zusammensetzung AC bilden und B in Freiheit setzen können; umgekehrt wird es sich des B bemächtigen können, ein Produkt BC erzeugen, und A abscheiden. *) Wenn der abgeschiedene Körper viel Kohäsion hat, und nicht mit der neu gebildeten Zusammensetzung vereinigt bleiben kann, wird er niedergeschlagen werden, indeſs er sich verflüchtigen wird, wenn seine Molekülen eine groſse Expansivkraft besitzen; er wird sogar aufgelöst bleiben können, wenn man auf eine Flüssigkeit wirkt, und er auflöslich ist.

2) Wir wollen jetzt eine Zusammensetzung AB annehmen, auf welche die Körper C und D, einzeln, gar keine Wirkung haben; vereinigen wir C mit D, um die Zusammensetzung CD zu erhalten. Diese Zusammensetzung kann abermals ohne Wirkung auf AB seyn; oft kann es aber eine sehr merkwürdige Wirkung ausüben. Es kann, indem es sich zersetzt, AB zersetzen.

A B
C D

In der That können daraus zwei neue Zusammensetzungen AD, CB, oder vielleicht zwei andere AC, BD u. s. f. entstehen.

Wir halten es nicht für nöthig, zu wiederholen, daſs diese Zersetzungen durch Hülfe von zweien, dreien oder einer gröſsern Zahl von den erwähnten Kräften geschehen; wir haben hier blos die Absicht, das Faktum zu erzählen, weil uns dies für die Folge nützlich seyn wird. Beim Schluſs dieses Werks werden wir auf eine jede von diesen Kräften, auf den Grad ihrer Wirksamkeit, und auf die Gesetze, welche die Zusammensetzung und Zersetzung der Körper beherrschen, zurückkommen.

*) In eine Auflösung des Bleioxydes A, in Essigsäure B, tröpfle man Schwefelsäure C, so wird sich C mit A verbinden, und B frei werden. T.

men. Wir glauben es alsdann auf eine ziemlich einfache, und keineswegs abstrakte Weise thun zu können; mehr als wir es jetzt im Stande sind.

Von der Krystallisation.

Die Krystallisation ist eine Operation, in welcher die Molekülen der flüssigen oder luftförmigen Körper so nahe zusammentreten, dafs sie einen regelmäfsigen festen Körper erzeugen, den man Krystall nennt; woraus folgt, dafs die Kohäsion, oder Attraktion der ergänzenden Molekülen, eine sehr grofse Rolle in der Krystallisation spielt. Wenn das Zusammentreten dieser Molekülen auf eine stürmische und unregelmäfsige Art geschieht, erhält man keinen Krystall, sondern es entsteht nur eine verworrene Masse, welcher man bisweilen den Namen Niederschlag gibt.

1) Man hat es noch nicht dahin gebracht, alle Körper in Krystallform darzustellen; allein eine sehr grofse Zahl von denjenigen, die man in diesem Zustande nicht erhalten kann, findet man vollkommen krystallisirt in der Natur. *)

2) Wenn die Substanz, die man krystallisiren lassen will, fest ist, mufs man sie flüssig oder luftförmig machen, vermittelst des Feuers, Wassers, Weingeistes, oder einer andern Flüssigkeit.

3) Die Krystallisation durch das Feuer kann auf zwei verschiedene Arten verrichtet werden: entweder wird die Substanz in Dämpfe verwandelt, verflüchtigt sich und krystallisirt, so wie diese Dämpfe sich verdichten und fest werden; oder aber, nachdem sie geschmolzen worden ist, wird sie allmählig abgekühlt und gibt regelmäfsige Krystalle; in diesem Falle fängt das Erkalten an der Oberfläche der Flüssigkeit an, die eine Art von Rinde bildet; man mufs dieselbe durchstofsen, sobald sie entsteht, und die inneren noch flüssigen

*) Zum Beispiel die Kieselerde als Bergkrystall, den schwefelsauren Baryt als Schwerspath. T.

flüssigen Theile abgiefsen, um die, welche in dem Gefäfse zurückbleiben, in dem die Schmelzung gemacht wurde, in Gestalt regelmäfsiger Krystalle zu erhalten. *)

4) Die Krystallisation durch die flüssigen Körper kann gleicherweise nach zwei verschiedenen Verfahrungsarten gemacht werden; entweder wird der feste Körper in dem flüssigen durch Sieden aufgelöst, und kann dann durch Abkühlen krystallisiren, oder die Auflösung wird sich selbst überlassen, oder einer gelinden Wärme unterworfen; durch dieses Mittel verdunstet das Flüssige: es treten die festen Molekülen zusammen, und geben regelmäfsige Krystalle. Ueberhaupt behalten die festen Körper, die in dem Wasser krystallisiren, einen Theil desselben.

5) Ein Körper kann durch Krystallisiren feste Körper von verschiedener Gestalt geben; es kann der Körper AB in Rhomben, sechsseitigen Prismen, Dodecaëdren u. s. w. krystallisiren. Man bezeichnet diese Formen unter dem Namen sekundäre Formen. Ein jeder von diesen Krystallen kann durch mechanische Theilung in eine Form gebracht werden, die bei allen dieselbe ist, und die man unter dem Namen primitive Form kennt. Der Krystall, welcher die primitive Form bildet, kann wieder getheilt werden, und kleinere Krystalle liefern, welche man ergänzende Theilchen nennt; die Form dieser Theilchen kann verschieden seyn von der der primitiven Form. In dem Werk des Herrn Hauy, des berühmten Verfassers der Krystallographie, findet man ausführliche Beschreibungen über diesen schönen Theil der Naturgeschichte. **)

Nach

*) Auf diese Art bringt man die Metalle zur Krystallisation. Am leichtesten krystallisiren Wifsmuth und Spiefsglanz. T.

**) Lehrbuch der Mineralogie, ausgearbeitet vom Prof. Hauy, zum Druck befördert durch das Bergwerks-Conseil in Paris. Aus dem Franz. übersetzt und mit Anmerk. von D. L. Gustav

Nach diesen Vorkenntnissen müssen wir die Beschreibung der elementarischen Körper anfangen, die wir in wägbare und unwägbare eintheilen.

Erstes Kapitel.

Von den unwägbaren flüssigen Stoffen.

Diese sind:

1) Der Wärmestoff.
2) Das Licht.
3) Die elektrische Materie.
4) Die magnetische Materie.

Wenn wir es vorziehen, den Anfang mit der Erzählung der Erscheinungen zu machen, welche die unwägbaren Stoffe entwickeln, so thun wir dieses wegen des Einflusses, den sie auf die andern Körper der Natur ausüben, und insbesondere, weil die Beschreibung derselben, die mehr in das Gebiet der Physik als der Chemie gehört, einen natürlichen Uebergang der einen dieser Wissenschaften in die andere darbietet. Die Unmöglichkeit, diese Flüssigkeiten zu wägen und einzusperren, hat einige Chemiker bewogen, das Daseyn derselben zu läugnen; die meisten aber nehmen die Existenz derselben an, weil dadurch das Studium der Erscheinungen erleichtert wird. Wir sind weit entfernt, den Leser mit den Streitigkeiten zu unterhalten, die in dieser Hinsicht unter den Physikern herrschen; die besonderen Beschreibungen, in die wir genöthigt wären uns einzulassen, müssen aus einem solchen Werke entfernt werden, da sie wenig geeignet sind, einiges Licht über den Grund der Streitfrage zu verbreiten.

Erster

stav Karsten. Berlin, 1803. Darstellung einer neuen Methode Krystalle zu beschreiben; vom Prof. Bernhardi, in Gehlens Journal für Chemie, Physik und Mineralogie, Bd. 5. S. 157. ff. und S. 625. ff. Dessen allgem. Krystallisationssystem der chem. Elemente. In Schweiggers Journal f. Chemie und Physik, Bd. 21. S. 1. ff. T.

Erster Artikel.

Vom Wärmestoff.

1) Der Wärmestoff ist eine äuſserst feine Flüssigkeit, welche einen Bestandtheil aller Körper ausmacht, und deren vorzüglichste Eigenschaften sind: 1) sich in freiem Zustande in Strahlen zu bewegen; 2) in allen Körpern, in denen sich dieser Stoff anhäuft, eine mehr oder weniger merkliche Ausdehnung hervorzubringen, die bisweilen von Zersetzung begleitet wird; 3) folglich auf die entgegengesetzte Art der Attraktion zu wirken; 4) mit unserm Körper in Berührung gebracht, in uns eine eigne Empfindung zu erregen, die wir Wärme nennen; 5) endlich durch seine Entziehung die entgegengesetzten Wirkungen der vorhergehenden, nämlich die Kontraktion und die Empfindung der Kälte hervorzubringen. Wir wollen eine jede dieser fünf Eigenschaften etwas genauer betrachten.

Der Wärmestoff bewegt sich im freien Zustande als Strahlen. Man kann die Gewiſsheit dieses Satzes durch Hülfe zweier Hohlspiegel erweisen.

Versuch (Tab. 5. Fig. 42.). Wenn man zwei vollkommen glatte messingne Hohlspiegel A und B fünf bis sechs Fuſs weit von einander stellt, so daſs ihre Höhlungen einander genau gegenüber stehen, so wird man bemerken, daſs ein Stück Feuerschwamm, welches sich in dem Brennpunkte F des Spiegels B befindet, sich gleich entzünden wird, wenn man eine Kohlpfanne in den Brennpunkt F des Spiegels A mit glühenden Kohlen anfüllt. Diese Thatsache kann nicht anders, als nach einer von diesen beiden Hypothesen erklärt werden: der aus den glühenden Kohlen bei F ausgeflossene Wärmestoff theilt sich nach einander bis zum Schwamm mit, vermittelst der zwischen liegenden Luftschichten, oder aber er wird von den glühenden Kohlen auf den Spiegel A als Strahlen geworfen, wird von diesem Spiegel reflektirt, der ihn an den andern B zurück-

zurückschickt, von welchem er nochmals zurückgeworfen wird, um sich nach F, den Brennpunkt zu begeben, woselbst sich der Schwamm befindet. Die erste dieser Hypothesen ist nicht annehmbar; denn die Punkte PP, die den glühenden Kohlen viel näher liegen, sind nicht einmal ganz so heifs, wie dieser Brennpunkt, welches der Fall seyn müfste, wenn man diese Hypothese gelten liefse: wir müssen also die zweite Hypothese annehmen, nämlich die Strahlung des Wärmestoffs. Ein wärmender Strahl, der aus den glühenden Kohlen hervorgeht, wird sich nun folgendermafsen verhalten: was wir von diesem sagen, gilt von allen denen, die nah an die Achse DD fallen. Der Strahl Fs fällt auf den Punkt S des Spiegels A, unter einem Winkel Fs gebildet mit der Tangente tg. Wenn die Hohlfläche dieses Spiegels nicht sehr glatt wäre, würde der Strahl von ihr verschluckt werden, und mit ihr verbunden bleiben; allein vermöge des Glanzes, den sie besitzt, wird der Strahl parallel der Achse DD, unter einem Winkel tso gleich dem Einfallswinkel Fsg reflektirt. Wenn er auf den Punkt O der Hohlfläche des Spiegels B gelangt ist, von der er nicht verschluckt werden kann, weil sie sehr glatt ist, wird er von neuem in f reflektirt, unter einem Winkel fOr gebildet mit der Tangente er, gleich dem Winkel eOs.

Wenn man statt der glühenden Kohlen, an den Brennpunkt F eine erhitzte metallene Kugel, ein Gefäfs mit kochendem Wasser, oder jeden andern heifsen Körper setzt, bemerkt man ähnliche Erscheinungen; der in f angebrachte kältere Körper erhitzt sich nach gerade so, wie er die reflektirten Strahlen empfängt. Wir werden Gelegenheit haben, wieder auf die Anwendung dieser Spiegel zurückzukommen. *)

Eigen-

*) Es ist eine Eigenschaft der Hohlspiegel, die auf sie divergirenden Strahlen als parallele zurückzuschicken, die parallel auffal-

Eigenschaften des strahlenden Wärmestoffs.

1) Wie vorhin erwiesen wurde, läſst sich der strahlende Wärmestoff reflektiren, wenn er auf die Fläche gewisser Körper, besonders der glatten, fällt; wenn aber die Fläche der Körper rauh ist, so wird er nicht von ihr reflektirt, sondern absorbirt, und erhitzt die Körper.

2) Er geht mit Schnelligkeit durch die Luft, und verbindet sich nicht merklich mit ihr. Scheele machte Versuche mit Hohlspiegeln in einem sehr kalten Zimmer, und bemerkte, daſs der Athem der Thiere, die in einer kleinen Entfernung von dem Brennpunkt des Spiegels standen, wo man Schwefel vermittelst des strahlenden Wärmestoffs angezündet hatte, sichtbar war, welches nicht der Fall gewesen seyn würde, wenn die Luft wäre erhitzt worden.

3) Der Gang der wärmenden Strahlen wird durch einen Luftzug nicht in seiner Bewegung gehindert. In der That bemerkte der gedachte Physiker, daſs die Verbrennung des Schwefels, den man in dem Brennpunkt eines Spiegels angebracht hatte, beständig statt fand, welche Stärke und Richtung auch der Wind hatte, wenn nur die Thür des geheitzten Ofens, welcher den strahlenden Wärmestoff liefern muſste, geöffnet war.

4) Der strahlende Wärmestoff scheint auch der Brechung fähig zu seyn, nach Herschels Versuchen.

Der

auffallenden Strahlen aber so zurückzuwerfen, daſs sie sich in einem Punkte der Achse des Spiegels schneiden; dieser Punkt, der vor dem Spiegel liegt, heiſst der **Brennpunkt**. Stehen also zwei Hohlspiegel einander gegenüber, und befindet sich in dem Brennpunkte des einen eine mit heiſsem Wasser gefüllte Kugel, so schickt diese die Wärmestrahlen aus, die divergirend auf den Spiegel fallen, von demselben parallel reflectirt auf den andern Spiegel geschickt werden, dieser reflectirt sie nun so, daſs sie sich in dem Brennpunkte vereinigen, und das daselbst befindliche Thermometer zum Steigen bringen.

T.

Der Wärmestoff bringt in allen organischen und unorganischen Körpern, in denen er sich anhäuft, eine bald mehr bald weniger merkliche Ausdehnung hervor. Mehrere Versuche kommen diesem Satz zu Hülfe.

A. (M. s. Tab. 6. Fig. 43.) Wenn man ein metallenes Gewicht P nimmt, und es rothglühen läfst, wird man bemerken, dafs es nicht mehr in den Ring C eingehen kann, während es denselben vor dem Erhitzen frei durchlief, und dafs es nach dem Erkalten gleicherweise wird eingehen können; das metallene Gewicht hat also durch den Wärmestoff eine Ausdehnung erlitten; diese Ausdehnung ging aber nicht so weit, dafs die Theile flüssig geworden wären. Das Instrument, welches zu diesem Versuch dient, heifst der Ring des S. Gravesande.

B. Wenn man Wärmestoff vermittelst glühender Kohlen in einer kleinen Menge flüssigem Aether anhäuft, der sich an dem Obertheile einer langen, mit Quecksilber gefüllten, und auf einer Quecksilberkufe stehenden Glocke befindet, bemerkt man, dafs der Aether sich ausdehnt, das Quecksilber aus der Glocke treibt, seinen flüssigen Zustand verliert, und der Luft gleicht; wenn man aber aufhört Wärmestoff anzuhäufen, so werden der Apparat und der Aether bald wieder kalt, es steigt das Quecksilber von neuem in die Glocke zurück, und der zusammengezogene Aether bekömmt seine flüssige Gestalt wieder. Hier wurde die Ausdehnung weit genug getrieben, um die Aethermolekülen luftförmig werden zu lassen. Man nennt diesen neuen Zustand der Molekülen den gasigen oder gasartigen Zustand. *)

C. Das

*) Eigentlich dunstförmigen Zustand. Unter Dünsten versteht man nämlich ausgedehnte elastische Flüssigkeiten, die durch Druck oder Abkühlung wieder zu festen oder tropfbarflüssigen Körpern werden, unter Gasarten oder Luftarten

C. Das Thermometer, ein allgemein bekanntes Instrument, dienet zu einem neuen Beweise von der Ausdehnung, welche die Flüssigkeiten durch den Wärmestoff erleiden; in der That ist die Quecksilber- oder Weingeistmenge, die in diesem Instrument eingeschlossen ist, dieselbe, es mag sehr heifs oder sehr kalt seyn; sie scheint blos gröfser, wenn es heifs ist, weil der Wärmestoff auf sie wirkt, und sie mehr ausdehnt, als er das Glas ausdehnt, welches sie enthält.

D. Wenn man eine Blase, die eine gewisse Menge Luft enthält, und deren Hals fest zusammengeschnürt ist, vorsichtig erhitzt, so wird man bemerken, dafs diese Luft sich allmählig erweitert, die Blase ausdehnt, und selbst zerreifsen kann, wenn man Wärmestoff genug anhäufte.

Wir haben nun durch entscheidende Versuche bewiesen, dafs die Anhäufung des Wärmestoffs in den Körpern eine Ausdehnung derselben bewirkt. Jetzt wollen wir darthun, dafs diese Ausdehnung bei den festen, flüssigen oder gasigen Körpern, die einerlei Wärmegrad unterworfen werden, verschieden ist.

Der Wärmestoff wirkt umgekehrt wie die Attraktion. Es bedarf nur einiger Ueberlegung, um sich davon zu überzeugen. Die Attraktion ist eine Kraft, die unaufhörlich strebt die Molekülen zu nähern; der Wärmestoff hingegen, sucht beständig sie zu entfernen; von dem Verhältnifs, welches zwischen diesen beiden Kräften statt findet, hängen der feste, flüssige und gasige Zustand ab, unter welchen sich alle Körper darstellen.

Der

arten aber elastische Flüssigkeiten, deren elastischer Zustand weder durch Druck noch Abkühlung vernichtet worden; deshalb nennt man sie auch permanent-elastische Flüssigkeiten. Nur durch chemische Einwirkung verändern sie ihren Zustand. Viele Naturforscher berücksichtigen aber diesen Unterschied nicht. T.

Der Wärmestoff erregt, mit unserm Körper in Berührung gebracht, eine eigene Empfindung, die wir Wärme nennen. Man mufs also diese beiden Ausdrücke nicht verwechseln. Die Wärme ist eine Wirkung, die der Wärmestoff hervorbringt, den wir als die Ursache dieser Wirkung betrachten müssen. Je gröfser die Kraft ist, mit welcher diese Ursache wirkt, um so ausgezeichneter ist die Wirkung, unter übrigens gleichen Umständen.

Temperatur nennt man den schätzbaren Grad der Wärme. Man sagt, die Temperatur eines Körpers ist höher, als die eines andern, wenn er in uns eine stärkere Empfindung von Wärme hervorbringt.

Der Wärmestoff veranlafst durch seinen Abgang Wirkungen, die den vorigen entgegengesetzt sind, nämlich die Kontraktion und die Empfindung von Kälte. Die Kontraktion der Körper, welche Wärmestoff verlieren, wird durch alle vorhergehenden Versuche erwiesen. Was die Empfindung von Kälte angeht, so glauben einige Physiker, sie lieber einem besondern kaltmachenden Fluidum zuschreiben zu müssen, als der Abwesenheit des Wärmestoffs. *) Wir hingegen nehmen die letzte Hypothese an, weil sie alle Erscheinungen erklärt, und uns der Mühe überhebt, ohne Noth das Daseyn eines neuen unwägbaren Fluidums anzunehmen.

Nachdem wir die verschiedenen Eigenschaften des Wärmestoffs abgehandelt haben, wollen wir eine Vorstellung von mehreren Instrumenten geben, durch welche wir den Unterschied erfahren, der zwischen der Temperatur von zwei ungleich erhitzten Körpern statt findet. Diese Instrumente heifsen Thermometer.

Von

*) Die Annahme einer kaltmachenden Materie führt auf Ungereimtheiten. T.

Von den Thermometern.

2) Weil alle Körper durch die Veränderungen der Temperatur ausgedehnt oder zusammengezogen werden, so könnten sie, streng genommen, alle dienen, diese Veränderung anzuzeigen, und folglich zu Thermometern gebraucht werden; allein die einen sind wenig ausdehnbar, und lassen uns nicht leicht die Veränderung bemerken, die ihr Volum bei diesen Wechseln der Temperatur erleidet: diefs sind die festen Körper; die anderen dehnen sich durch die leichtesten Veränderungen der Wärme dermafsen aus, dafs ihr Gebrauch bei einer hohen Temperatur allzu unbequem seyn würde: dies sind die Gase. Die tropfbaren Flüssigkeiten besitzen unter allen Körpern den meisten Vorzug; denn sie dehnen sich mehr aus als die festen Körper, und weniger als die Gase: man wendet sie daher auch vor andern zur Verfertigung dieser Instrumente an. Insbesondere ist eine unter denselben, das Quecksilber, welche den Vorzug für die leichtesten Veränderungen der Temperatur empfindlich zu seyn, mit dem vereinigt, sich regelmäfsig auszudehnen, und beinahe in einem gleichen Verhältnifs, wie die festen und gasigen Körper, unter denselben Umständen. Es kann überdem einen ziemlich starken Hitzgrad vertragen, ohne zu sieden, und eine sehr bedeutende Kälte, ohne zu gefrieren.

Vom Quecksilberthermometer.

3) Verfertigung dieses Thermometers. Man nimmt eine zylindrische Glasröhre, deren Oeffnung haarförmig ist, oder doch nur einen sehr kleinen Durchmesser hat; *) das eine Ende derselben befestigt man

*) Die Glasröhren, welche zu Thermometern dienen sollen, müssen durchaus von gleicher Weite seyn; man erfährt dieses durch das Caliberiren. Man nimmt nämlich eine Glasröhre,

man an die Mündung einer Flasche von elastischem Harz, das andere Ende wird an der Flamme der Lampe bis zum Weichwerden des Glases erhitzt; man rundet es vermittelst eines metallenen Stäbchens zu; man läfst es weifsglühen; man richtet die Röhre so ein, dafs der Knopf oben steht, und drückt mit der Hand die elastische Flasche zusammen: durch dieses Mittel wird die Röhre zu einer Kugel ausgeblasen, ohne Feuchtigkeit zu enthalten, wie dies geschieht, wenn man sie mit dem Mund aufbläfst.

Man mufs nun einen grofsen Theil der Luft aus dem kleinen Apparat vertreiben, und das Metall einbringen; zu dem Ende erhitzt man die Kugel, und taucht das Ende der Röhre in vollkommen reines und sehr trockenes Quecksilber. So wie der Apparat erkaltet, zieht sich die kleine Menge Luft, die ihn erfüllte, und die durch die Wärme war ausgedehnt worden, zusammen, und es entsteht darin ein leerer Raum: vermöge des atmosphärischen Drucks dringt jetzt das Quecksilber in die Röhre, um den leeren Raum auszufüllen, und steigt allmählig bis in die Kugel: man erhitzt die Kugel und das Quecksilber, welches sie enthält, von neuem; man läfst es selbst sieden: der entstandene Quecksilberdampf treibt eine neue Menge Luft aus, die in dem Apparat zurückblieb; so dafs man von neuem das Ende der Röhre in das Quecksilber tauchen kann, um eine frische Menge dieses Metalles hinein zu lassen: man wiederholt diese Arbeiten zwei bis dreimal, bis der ganze kleine Apparat damit angefüllt ist; man mufs nun das überflüssige Quecksilber vertreiben; deshalb erhitzt man die Kugel wieder, bis dafs zwei Drittel

röhre, bringt ein wenig Quecksilber hinein, mifst die Länge der kleinen Quecksilbersäule mit einem Zirkel, und schiebt sie die ganze Röhre durch, indem man sie stets mit dem Zirkel verfolgt — da wo sie kürzer wird, ist die Röhre weiter, und da wo sie sich verlängert, ist die Röhre enger. T.

Drittel des in der Röhre enthaltenen Quecksilbers als Dunst ausgetrieben sind; alsdann läfst man, indem das Quecksilber noch siedet, das Ende der Röhre an der Lampe schmelzen, zieht es zum Faden aus, und verschliefst es hermetisch; durch dieses Mittel bleibt keine Luft mehr in dem Apparat, und die oberen zwei Drittel der Röhre, die fast leer sind, können die Ausdehnung des Metalls verstatten, wenn es der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt ist.

Wenn man sich keine zylindrische Röhre verschaffen kann, mufs man eine wählen, die dieser Gestalt am nächsten kömmt, und sie in Abtheilungen von gleicher Weite theilen, nach der Methode des Herrn Gay-Lüssac.

Graduirung des Thermometers. Man umgibt die Kugel und den Theil der Röhre, welcher das Quecksilber enthält, mit schmelzendem Eis; man merkt die Stelle an, bei der es nach einigen Minuten stillsteht; man nimmt den Apparat wieder aus dem Eise, und setzt ihn den Dunst von kochendem destillirtem Wasser aus. Dazu erhitzt man etwas Wasser in einem metallenen, etwas längeren Gefäfse, als das Thermometer ist, welches mit einem Deckel versehn ist, der zwei Löcher hat, von denen das eine den Wasserdunst einen Ausweg gibt, und das andere dazu dient, den obern Theil der Röhre durchgehen zu lassen, damit man den Theil, an welchem man den Siedpunkt vermuthet, genau vor Augen habe. Das mit Wasserdunst umgebene Quecksilber steigt nach und nach in der Röhre, und wenn es sich nicht mehr fortbewegt, merkt man die Stelle an, wo es stillsteht. Es kömmt sehr vieles darauf an, dafs die Höhe des Barometers, welches den Druck der Atmosphäre anzeigt, 76 Centimeter (28 Zoll) ist. Wenn diese beiden Punkte gegeben sind, nämlich der des schmelzenden Eises und der des siedenden Wassers, so theilt man den Zwischenraum in hundert gleiche Theile, welche man

Grade nennt, wenn man das hundertgradige Thermometer haben will; und in achtzig, wenn man das de Lucsche, gemeiniglich Reaumursche Thermometer genannt, erhalten will. Der Punkt, welcher dem schmelzenden Eis entspricht, ist der 0° des Thermometers; der andre ist der 100°, oder der 80°.

Wenn durch dieses Mittel die Länge eines Grades erkannt worden, kann man die Theilung unter Null und über den durchs Sieden gegebenen Punkt fortsetzen. Durch das Zeichen — drückt man die Grade unter Null aus; und durch das Zeichen + die über Null. Man sieht aus dem Vorigen, daſs Thermometer, die auf solche Weise in verschiedenen Welttheilen graduirt wurden, unter sich vergleichbar seyn müssen, weil das Eis allenthalben bei einerlei Temperatur schmilzt, und das Wasser immer bei einerlei Grad siedend wird, wenn jedoch der Druck der Atmosphäre der oben angezeigte ist. *)

4) Die festen Punkte des Fahrenheitscheu Thermometers sind das siedende Wasser — und die Kälte, welche von einer Mischung von Kochsalz und Schnee hervorgebracht wird. Die Zahl der Grade, die zwischen diesen beiden Punkten liegen, ist zweihundert und zwölf: 9° dieses Thermometers kommen gleich 5° des hundertgradigen Thermometers, und 4° des de Lücschen (Reaumürschen). Der 0° entspricht dem durch die künstliche Kälte gegebenen Punkt, und der 32 dem 0° des hundertgradigen Thermometers.

5) Das Thermometer von Delisle enthält auch Quecksilber; es hat aber nur einen festen Punkt, den der Wärme des kochenden Wassers, bezeichnet mit 0°; unter diesem Punkt bemerkt man hundert und funfzig Theilungen, welches die Grade sind; der 150° entspricht

*) Sehr gute Thermometer verfertigen der Universitätsmechanikus Apell in Göttingen, der Universitätsmechanikus Ottony in Jena, und Hoffmann in Leipzig. T.

spricht dem 0° des hundertgradigen Thermometers; 7°5 dieses Thermometers sind gleich dem 5° des hundertgradigen Thermometers und dem 4° des de Lücschen.

6) Quecksilberthermometer sind nicht die einzigen, die man anwendet; man ist bisweilen genöthigt, den Alkohol zu gebrauchen, z. B. wenn die Temperatur, die man zu erfahren sucht, tief unter Null ist, denn alsdann wird das Quecksilber fest, indeſs der Weingeist nicht gefriert, selbst wenn man ihn einer Wirkung von sehr kaltmachenden Mischungen aussetzt. Ueberhaupt werden diese beiden Arten Instrumente nur bei mittleren Temperaturen angewendet; allzu wenig empfindlich für die Wirkung zu kleiner Wärmestoffmengen, können sie nichts anzeigen, wenn die Temperatur niedrig ist; während sie zerbrechen und ihre Flüssigkeiten verdunsten würden, wenn man sie mit Körpern von sehr hoher Temperatur in Berührung setzte.

7) Die Pyrometer sind feste Körper, welche dienen, sehr hohe Temperaturen zu messen. Das Wedgewoodsche gründet sich auf die Eigenschaft der Thonerde, in der Wärme sich zusammenzuziehen; 1) weil sie ausgetrocknet wird; 2) weil ihre Elemente sich fester verbinden. Dieses Instrument ist aber dermaſsen mangelhaft, daſs wir nicht glauben, eine Beschreibung von demselben geben zu müssen; in der That hat man jetzt gefunden, daſs Thonerde sich eben so sehr zusammenzog, als man sie lange Zeit kirschroth glühen lieſs, als da sie eine viel kürzere Zeit der Wirkung einer höheren Temperatur, z. B. dem Weiſsglühen, unterworfen wurde.

Man kennt keine schicklicheren Mittel, die hohen Temperaturen, z. B. der Schmelzöfen, zu messen, als die Metalle. In Herrn Biot's Werke über Physik (T. 1.) kann man eine ausführliche Beschreibung des metallenen Pyrometers von Lavoisier und Laplace nachsehen.

Wir

Wir wollen hier blos das beschreiben, von welchem Herr Brogniard in der Porzellanfabrik zu Sevres Gebrauch macht, und das aber nur dient, um in den hohen Temperaturen feste Gränzen zu bestimmen. (Fig. 44.)

DD ist eine metallene Stange, die sich auf ein festes Hindernifs CC mit dem einen Ende stützt; das andere Ende stöfst an die Spitze L eines gekrümmten Hebels LEB, der sich um einen festen Mittelpunkt E bewegt, und dessen Arm EB hundertmal länger seyn mufs, als EL. AA ist eine kreisrunde Eintheilung, die am Ende des Arms EB steht. Wir wollen jetzt annehmen, man erhitze die Stange DD so, dafs sie sich um ein Millimeter ausdehne; so wird die Spitze des Hebels L um diese Menge fortgehen, und folglich wird das Ende B der Nadel hundert Millimeter oder einen hundertmal gröfseren Raum durchlaufen. Wenn man nun annimmt, dafs die Hitze stark genug sey, um in der Stange eine doppelte Ausdehnung zu bewirken, wird die Nadel B einen Raum von zweihundert Millimetern durchlaufen. Man kann dies eben sowohl von andern Hitzgraden sagen, denen die Stange unterworfen wird. Es ist also klar, dafs allemal, wo die Wärme die oben angezeigte ist, die Nadel B auf dieselbe Eintheilung wieder kommen wird.

8) Luftthermometer. Das vorzüglichste unter den bekannten ist das Differenzialthermometer des Herrn Leslie. Man nimmt zwei Röhren, deren Länge ungleich seyn kann, von etwas gröfseren Durchmesser, als der gewöhnlichen Thermometer, die sich eine jede in eine hohle Kugel von vier bis siebenzehntel Zoll Durchmesser endigen; man bringt in die eine Kugel eine kleine Menge Schwefelsäure, die mit Karmin gefärbt ist; man löthet die beiden Röhren vor einem Gebläse zusammen, und biegt sie in die Gestalt eines U (m. s. Tab. 6. Fig. 45.). Der Abstand der einen Kugel von der andern beträgt ungefähr zwei

bis

bis vier Zoll; die kürzere Röhre DC, an welche man eine Skale befestigt, muſs inwendig von sehr gleichem, und einen fünfzehntel, ja selbst sechszehntel Zoll betragenden Durchmesser seyn; die andere Röhre EF braucht nicht so regelmäſsig zu seyn, muſs aber weiter seyn; ihre Länge kann von drei bis sechs Zollen seyn. Die Kugel B heiſst die Fokalkugel; E stellt das Niveau der Flüssigkeiten in der Kugel B vor, und M stellt es in der Röhre DC vor.

9) Graduirung dieses Thermometers. Sind die beiden Kugeln bei einerlei Temperatur, so bemerkt man die Stelle, wo die Flüssigkeit in der Röhre DC stillsteht. Diese Stelle ist der 0°; man umgibt die Kugel D mit schmelzendem Eis; man setzt das Instrument in ein Zimmer von 10°, oder jedem andern Grad; man trennt die beiden Kugeln von einander durch einen Schirm; alsdann findet sich die Kugel B bei 10°; die Luft, welche sie einschlieſst, und die ausgedehnter ist, als die der Kugel D, treibt die Flüssigkeit vorwärts, und macht, daſs sie in dem Arme DC bis zu einer gewissen Höhe steigt, welche man anmerkt. Der Raum zwischen dieser Stelle und dem 0° wird in hundert gleiche Theile getheilt. Wollte man Grade unter dem 0° haben, so müſste man die umgekehrte Operation machen, nämlich die Kugel B mit Eis umgeben, und die Kugel D erhitzen. Zehn Grade dieses Thermometers entsprechen einem Grade des hundertgradigen Thermometers. Beim Gebrauche dieses Thermometers muſs man sich vorstellen, daſs die gefärbte Flüssigkeit um so mehr in den Arm CD steigen wird, als die Luft der Kugel B heiſser seyn wird, in Vergleich mit der, welche die andere Kugel enthält. Dieses Thermometer zeigt also den Unterschied der Temperatur zweier Räume an, die von den Kugeln BD eingenommen werden. Dieſs hat ihm den Namen Differenzialthermometer verschafft. Es dient, um sehr niedrige Temperaturen zu messen. Rumford hat, nach Herrn

Herrn Leslie, ein Instrument erfunden, welches er Thermoskop nannte, und das nur das Differenzialthermometer ist, nach gröfseren Verhältnissen eingerichtet, und in welchem der Alkohol (Weingeist) statt der Schwefelsäure genommen wurde. *)

Von der Ausdehnung der Körper durch den Wärmestoff.

10) Wir haben bewiesen, dafs die Körper alle von dem Wärmestoff ausgedehnt werden. Jetzt müssen wir untersuchen, ob die Ausdehnung bei den festen, tropfbarflüssigen und gasigen Körpern, bei gleichen Temperaturen, gleich stark ist.

Die Ausdehnung der festen Körper ist wenig ausgezeichnet, und fast bei einem jeden derselben verschieden; so dehnen sich das Eisen und die Kohle, zu einerlei Grad erhitzt, ungleich aus. Wenn man aber einen von diesen Körpern einzeln betrachtet, nämlich das Eisen, so bemerkt man, dafs seine Ausdehnung zwischen den Gränzen des schmelzenden Eises und siedenden Wassers ziemlich der des Quecksilbers proportional ist; kaum erst in dem Moment, wo das Metall in Flufs gerathen will, hört dieses Verhältnifs auf zu bestehen. Die Ausdehnung scheint in den Metallen um so gröfser zu seyn, je leichtflüssiger sie sind.

11) Die Ausdehnung der ungleichartigen tropfbarflüssigen Körper, bei einerlei Temperatur, ist verschieden, wie die der festen. Um es zu beweisen, nimmt man mehrere leere Glaskugeln, die sich an gläsernen Röhren befinden; man bringt in die eine derselben Weingeist, und in die andern Wasser, Oel oder Quecksilber, und merkt die Höhe der Röhre an, welcher eine jede dieser Flüssigkeiten entspricht;

*) Diese Instrumente verfertiget der Instrumentenmacher J. C. Greiner in Berlin. T.

spricht; hierauf setzt man sie in ein Gefäſs mit heiſsem Wasser; man wird sehr bald bemerken, daſs die Ausdehnung, welche diese Körper erleiden, ungleich ist. Es findet aber zwischen den festen und tropfbarflüssigen Körpern (wenn man jedoch das Quecksilber ausnimmt) der Unterschied statt, daſs die tropfbarflüssigen sich nicht auf eine gleichförmige Art ausdehnen, insbesondere wenn sie sich dem Sied- oder dem Gefrierpunkt nähern; die Ausdehnung wird dann unregelmäſsig.

12) Ausdehnung der Gase. Es geht aus den Versuchen der Herren Gay-Lüssac und Dalton hervor, daſs alle Gase sich auf gleiche Art ausdehnen: so werden die atmosphärische Luft und der Aetherdunst, bei gleichem Grade erhitzt, sich in gleichem Verhältnisse ausdehnen.

Auſser dieser gemeinschaftlichen Eigenschaft sind die Ausdehnungen eines jeden derselben zwischen den Gränzen des schmelzenden Eises und siedenden Wassers, merklich denen des Quecksilbers proportional, wie wir angeführt haben, als wir von den festen Körpern redeten. Die Erfahrung beweist, daſs ein Theil eines Gases, den man von dem Gefrierpunkt an, bis zum Siedpunkt erhitzt, sich um 0,375 seines Volums ausdehnt. Wir werden diesen Satz benutzen, den wir hier blos anzeigen, indem wir uns vorbehalten, wenn wir von der Zerlegung der Gase reden werden, wieder auf ihn zurückzukommen.

Ursachen des Zustands und der Veränderung des Zustands der Körper.

13) Wir haben gesehen, 1) daſs die ergänzenden Molekülen die Körper unter sich vermöge der Kohäsions- oder Attraktionskraft zusammenhalten; daſs man sie von einander entfernen kann, indem man sie der Wirkung des Wärmestoffs unterwirft, so daſs in den

Körpern,

Körpern, in denen sie sich befinden, eine bald gröfsere bald kleinere Ausdehnung entsteht. Wir haben aus diesen Thatsachen geschlossen, dafs der feste, liquide oder gasige Zustand der verschiedenen Substanzen von dem Verhältnifs abhängt, welches unter diesen beiden Kräften besteht. Wir wollen nun einmal annehmen, die Wärme der Erdkugel sey übermäfsig, so würde die Ausdehnung so grofs seyn, dafs alle Körper gasig würden; wäre gar keine oder eine äufserst geringe vorhanden, dann würde die Attraktion so vorherrschend werden, dafs keine anderen als feste Körper geben würde; wenn aber eine jede von diesen Kräften mäfsig wirkt, können wir begreifen, dafs es feste, tropfbarflüssige und gasige Körper geben kann. Diese Betrachtungen erlauben uns festzusetzen: dafs der Uebergang eines festen Körpers zuerst in den flüssigen, alsdann in den gasigen Zustand, nicht stattfinden kann, ohne dafs der Körper den nöthigen Wärmestoff verschlucke, um seine Kohäsionskraft zu überwinden, und so umgekehrt; dafs er, wenn er aus der Gasform in die liquide oder feste übergeht, Wärmestoff verlieren mufs, weil seine Molekülen sich nähern.

Wir müssen jetzt die Erscheinungen kennen lernen, welche die Körper in diesen verschiedenen Uebergängen zeigen.

14) Schmelzung der Körper durch den Wärmestoff. Wenn man einen festen, schmelzbaren Körper, z. B. Blei, der Wirkung des Wärmestoffs aussetzt, bemerkt man, dafs er sich immer mehr erhitzt, bis er anfängt zu schmelzen; von diesem Zeitpunkt an bleibt die Temperatur überein, und nur erst, wenn die ganze Masse zerschmolzen ist, fängt die Temperatur wieder an zu steigen. Folgende Thatsache setzt diese Wahrheit aufser Zweifel. Man erhitze ein Pfund Eis, dessen Temperatur 10° unter Null ist, so

wird

wird seine Temperatur steigen; wenn man es nun, sobald es auf Null gelangt ist, (bei welchem Grade es anfängt zu schmelzen) mit einem Pfund Wasser von 75° + o vermischt, verschluckt das Pfund Eis den Wärmestoff des heissen Wassers, geht von dem festen Zustand in den tropfbarflüssigen über, und die Temperatur bleibt immer auf 0°. Die Physiker haben mit dem Namen verborgener Wärmestoff diejenige Menge Wärmestoff bezeichnet, die nicht auf das Thermometer wirkt, und die in diesem Falle verwendet wird, den Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand zu bewirken, während sie den Namen freier oder fühlbarer Wärmestoff dem Wärmestoff gegeben haben, der auf das Thermometer wirkt, die Temperatur der Körper erhöht und uns erwärmt.

Wir sind weit entfernt, zu behaupten, dass alle Körper sich bei ihrem Uebergang aus dem festen Zustand in den flüssigen ausdehnen; mehrere derselben nehmen wirklich nach diesem Uebergang einen kleineren Raum ein; dergleichen sind das Eis, das Eisen, das Wismuth, das Spiessglanz, fast alle Salze, die in Prismen krystallisiren u. s. w. Man hat längst bemerkt, dass alle diese Körper, wenn sie aus dem flüssigen Zustand in den festen übergehn, sich merklich ausdehnen, so dass die Gefässe, welche diese Flüssigkeiten enthalten, beim Festwerden derselben zerspringen. Man hat diese Erscheinung dadurch erklärt, dass die Molekülen dieser Körper im festen Zustand so untereinander geordnet seyen, dass sie einen grösseren Raum einnähmen, als wenn sie flüssig sind. *)

15) Das Schmelzen der Körper geschieht bei verschiedenen Temperaturen; man hat diejenigen sehr leichtflüssige genannt, welche eine sehr leichte Wärme

*) D. h. alle diese Körper krystallisiren, während dass sie fest werden. T.

Wärme zu schmelzen vermögen, und unschmelzbare die, welche im besten Feuer unserer Schmelzöfen nicht flüssig gemacht werden können; es ist aber klar, daſs es keine unschmelzbare Körper gibt. Die, welche man als solche betrachtet hat, schmelzen leicht, wenn man sie einem höhern Hitzgrad unterwirft, als den unsrer Schmelzöfen: so ist man in der neuesten Zeit dahin gelangt, eine sehr groſse Zahl derselben zu schmelzen, vermittelst eines Gebläse von Brocks Erfindung, wovon wir die Beschreibung im Artikel Wasserstoff geben werden.

Von der Verwandlung der Flüssigkeiten in Gas.

16) Wir haben gesehen, daſs die Molekülen einer sehr groſsen Anzahl von Körpern durch den Wärmestoff entfernt genug werden können, um in den luftförmigen oder Gaszustand überzugehen. Man nennt permanentes Gas dasjenige, was seinen Zustand nicht ändert, selbst wenn es einer starken Kälte oder einem beträchtlichen Druck unterworfen wird; ein solches ist z. B. die atmosphärische Luft. Man gibt den Namen nicht permanentes Gas oder Dunst einem das flüssig oder fest wird, wenn man es abkühlt oder einem gehörigen Druck unterwirft. Wir müssen uns hier nur mit den Dünsten beschäftigen, und wir glauben ihre Eigenschaften schildern zu müssen, ehe wir die Erscheinungen ihrer Entstehung untersuchen.

Eigenschaften der Dünste.

A. Die vollkommen ausgebildeten Dünste sind meistens unsichtbar. *) Man kann sich zum Beweis dieser

*) Wir sagen meistens, denn der Dunst der Jodine ist violett, und der salpetrigtsaure Dunst ist pomeranzengelb.

dieser Thatsache des Wasserdunstes bedienen, der sich beständig in der Luft findet. Es wird kein Zweifel übrig bleiben über seine Unsichtbarkeit, wenn wir darthun werden, dafs er in der Atmosphäre vorhanden ist, wenn sie keine Wolken zeigt, und dafs die Luft unsichtbar und vollkommen durchsichtig ist. *) Versuch. Man mache eine Mischung von gemeinem Salz und zerstofsenem Eis; man stelle sie in einer Schüssel an die Luft, bald wird ihre Oberfläche mit einer weifsen Schicht bedeckt werden, die nichts anders ist, als der fest gewordene Wasserdunst der Luft. In der That hat die erwähnte Mischung die Eigenschaft, eine Kälte von mehreren Graden unter Null hervorzubringen, und folglich allen benachbarten Körpern, unter denen sich der in der Luft enthaltene Dunst befindet, Wärmestoff zu entziehen. Diese Thatsache läfst uns eine bekannte Erscheinung erklären; nämlich dafs die Keller im Winter rauchen. Die Temperatur dieser Oerter ist beständig 10° + 0; im Winter sucht die Luft des Kellers, die wärmer und ausgedehnter ist, als die der Atmosphäre, herauszugehen, und kömmt dann mit der kalten Luft in Berührung; diese entzieht dem Dunste, den sie enthält, Wärmestoff, verdichtet ihn, und läfst ihn als Nebel oder Rauch erscheinen. 2) Wenn man trockene und wasserbegierige Körper vollkommen durchsichtiger Luft aussetzt, werden sie bald feucht und lösen sich auf. Der Aetzstein (Kali), das Kalziumchlorür (salzsaurer Kalk), die geblätterte Weinsteinerde (essigsaures Kali), dienen als Beispiele.

B. Der

*) Streng genommen, kann man nicht sagen, dafs die Luft unsichtbar sey, denn sie ist blau; allein diese Farbe ist nur bemerkbar, wenn sie in Masse da ist, wie z. B. in dem, was man Himmel nennt. Es ist sogar wahrscheinlich, dafs die Luft, die sich in unsern Zimmern befindet, uns blau erscheinen würde, wenn das von den andern Körpern reflektirte Licht uns nicht hinderte, ihre Farbe zu sehen, die äufserst schwach ist.

B. Der Dunst nimmt einen viel gröfseren Raum ein, als die Flüssigkeit, die ihn bildete. Ein Kubikzoll liquides Wasser, bei 4° + 0, nimmt als Dunst 1698 Kubikzoll ein. Versuch. Herr Gay-Lüssac hat diese Thatsache so erwiesen, dafs er eine bestimmte Menge Wasser, die in einer kleinen Röhre enthalten war, welche er in eine graduirte, mit Quecksilber gefüllte, und auf einem Quecksilberbad stehende Glocke gebracht hatte, in Dunst verwandelte. Es ist einleuchtend, dafs in dem Moment der Verdunstung des Wassers die Röhre zersprang, und das Quecksilber der Glocke niedergedrückt wurde; man konnte alsdann bestimmen, wie grofs der Raum war, den der Dunst einnahm, weil die Glocke graduirt war.

C. Der Dunst hat genau dieselbe Temperatur, wie die Flüssigkeit, welche ihn lieferte, und die sich im Sieden befindet. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man ein Thermometer in den Dunst taucht, der entsteht, wenn man etwas Wasser in einem grofsen Gefäfse sieden läfst.

D. Der Dunst besitzt eine aufserordentliche Expansivkraft, was man Spannung nennt. Vauban hat durch Versuche, die einer Wiederholung bedürfen, gefunden, dafs 40 Pfund Wasser als Dunst eine Explosion hervorbringen, die im Stande ist, eine Masse von 77,000 Pfunden in die Luft zu sprengen; während 140 Pfund Pulver eine gleiche Wirkung nur an einer Masse von 30,000 Pfunden bewirken können. Die Spannung oder der Druck des Dunstes ist nach den Temperaturen verschieden. Nach Herrn Dalton beträgt der Druck des Wassers, bei 0 des hundertgradigen Thermometers, nur 0,000508 Meter, während er bei 30° 0,0307 Meter ist.

E. Der Dunst enthält eine sehr grofse Menge Wärmestoff. Die Herren Clement und Desormes haben gezeigt, dafs ein Kilogramm Wasserdunst von 100°, mit 5 Kilogr. 66 Wasser von 0° in Berührung gebracht, die

die Temperatur der 6 Kilogr. 66, die entstehen, auf 100° erhöht, wenn kein Verlust stattfindet.

F. Der Dunst kann, durch das Zusammendrücken, auch in den tropfbarflüssigen Zustand übergehen. Wir wollen annehmen, daſs ein mit Dunst erfüllter Raum um die Hälfte vermindert werde, so wird die Hälfte des Dunstes sich verdichten; wenn der Raum auf ein Drittel zurückgebracht wird, werden zwei Drittel des Dunstes verdichtet werden; endlich, wenn das Zusammendrücken im leeren Raume geschieht, und stark genug ist, wird gänzliche Verdichtung ssattfinden.

G. So verhält es sich aber nicht, wenn der Dunst mit der Luft vermischt ist; wie groſs alsdann auch die zusammendrückende Kraft ist, so wird der Dunst doch nie gänzlich verdichtet werden.

Von der Bildung der Dünste im leeren Raume.

17) Wenn man eine Flüssigkeit in einen leeren Raum setzt, z. B. unter den Rezipienten der Luftpumpe, *) entsteht sogleich eine gewisse Menge Dunst, welche Temperatur auch die Flüssigkeit haben mag.

Die Menge des entstandenen Dunstes wird um so gröſser seyn, 1) je beträchtlicher der Raum ist, worin er sich bildet, 2) je höher die Temperatur der Flüssigkeit ist. So wird Wasser von 10° + σ in einen Raum E halb so viel Wasserdunst liefern, als in einem doppel-

*) Man macht den leeren Raum vermittelst einer Luftpumpe, deren Beschreibung man in allen Lehrbüchern der Physik findet. Es herrscht viele Aehnlichkeit zwischen der Art, wie man die Luft einer Glocke durch diese Maschine ausleert, und wie man das Wasser vermittelst einer Sprütze aus einem Gefäſs herausbringt; wenn man den Stempel einer Sprütze an sich zieht, füllt sich die Pumpe mit Wasser; wenn man in der Luftpumpe den Stempel sich bewegen läſst, füllt sich die Pumpe mit Luft, die durch mit Ventilen versehene Oeffnungen in die Luft entweicht.

doppelten Raume z. E, bei gleicher Temperatur. Aufserdem wird Wasser von 12° mehr Dunst liefern, wie das von nur 10°, vorausgesetzt, dafs der Raum, in dem er sich bildet, nicht verschieden ist. Wir müssen noch hinzusetzen, dafs die Menge des gebildeten Dunstes in einem gröfseren Verhältnisse zunimmt als die Temperatur: so bildet sich mehr Dunst bei 10° bis 20°, als bei 0° bis 10° entsteht.

Die Natur der Flüssigkeiten hat auch Einflufs auf die Menge des erzeugten Dunstes. Die Schwefelsäure, der Aether und das Wasser z. B. werden, wenn man sie in einen Raum von einerlei Gröfse und Temperatur stellt, ungleiche Mengen Dunst liefern. Man hat eine Zeitlang geglaubt, dafs sich um so mehr Dunst bilde, oder dafs der Dunst um so dichter sey, je schwieriger die Flüssigkeit ins Sieden gerathe; allein dieses Gesetz, welches sich an einer grofsen Zahl von Flüssigkeiten als gegründet beweist, findet sich mangelhaft, wenn man es auf den gekohlten Schwefel anwendet, der eine weniger flüchtige Flüssigkeit ist, als der Aether, und dessen Dunst gleichwohl leichter ist.

Welches ist die Ursache, dafs das Wasser von 10° im leeren Raume Dunst gibt, der, wie wir gesagt haben, eine so grofse Menge Wärmestoff einschliefst? welcher Körper lieferte diesen Wärmestoff? Das Wasser selbst. Um diese Erscheinung zu begreifen, wollen wir annehmen: man wende 100° Wasser von 10° an, und es seyen 20 Gran verdunstet, so haben die andern 80 den nöthigen Wärmestoff geliefert, um den Dunst zu bilden, so dafs man nach einer gewissen Zeit ihre Temperatur 6° oder 4°, und sogar noch niedriger finden wird.

Herr Leslie hat vor kurzem eine sehr interessante Anwendung von dem Angegebenen gemacht. Versuch. Man stellt unter den Rezipienten der Luftpumpe zwei Schalen entfernt von einander; die eine enthält Wasser, die andere konzentrirte Schwefelsäure,

die

die viele Verwandtschaft zu dem Wasser hat. Man macht die Entleerung; ein Theil Wasser verdunstet, wird aber sogleich von der Schwefelsäure eingesogen, die sich erhitzt; der Rezipient wird dadurch von neuem leer; das Verdunsten und Einsaugen dauert so lange fort, bis das Wasser Wärmestoff genug an das Verdunstete abgegeben hat, um fest zu werden. In diesem Versuch erhitzt sich die Schwefelsäure und wird schwach.

Herrn Configliachi, Professor zu Pavia, ist es seitdem gelungen, Wasser gefrieren zu machen, mit dem er einen Schwamm getränkt hatte, indem er die Entleerung ohne Hinzuthun von Schwefelsäure bewirkte. Die Temperatur der äuſseren Luft war 18° hundertgradigen Thermom.; unter dem Rezipienten war sie 3° — 0. *) Er bemerkte, daſs vor dem Gefrieren das Thermometer auf einige Grade unter Null sank; daſs aber, als das Gefrieren anfing, das Quecksilber auf Null stieg, und hier stehen blieb, so lange das Gefrieren dauerte.

Von der Bildung der Dünste in der freien Luft.

18) Muschenbröck, Leroy von Montpellier, und mehrere andere Gelehrte, glaubten, daſs der Dunst in der Luft sich vermöge der Verwandtschaft derselben zu dem Wasser bilde; in diesem Falle müſste er sich in gröſserer Menge erzeugen in einem luftvollen als in einem luftleeren Raume; nun aber zeigt die Erfahrung das Gegentheil, wie Hr. Dalton sehr gut bewiesen hat.

Versuch. Man nimmt einen Ballon mit zwei Tubulirungen AB (Tab. 6. Fig. 46.); durch die eine geht ein Barometer EF; an der andern befinden sich zwei Hähne CD, die ein kleiner Zwischenraum von einan-

*) Die Versuche gelingen sehr leicht, nur muſs man sich einer gutgearbeiteten Luftpumpe bedienen. T.

einander trennt. Nachdem man den Ballon entleert, öffnet man den Hahn C; man bringt Wasser in den zwischen den beiden Hähnen begriffenen Raum; man verschliefst den Hahn C und öffnet den Hahn D; das Wasser fällt in den Ballon; da dieser aber luftleer ist, so verdunstet ein Theil des Wassers, drückt die Oberfläche des Quecksilbers E, welches fast mit dem, welches der Schenkel F enthielt, einerlei Standpunkt hatte, und dieses steigt: man bemerkt sorgfältig den Grad, den es erreicht. Man wiederholt diesen Versuch, nachdem man den Ballon mit vollkommen trockener Luft, oder einem anderen nicht auf das Wasser wirkenden Gas gefüllt hat, und man sieht, dafs die Höhe des Quecksilbers in dem Schenkel F, welche der entstandene Dunst bewirkte, dieselbe ist, wie in dem Fall, wo der Ballon luftleer war, wobei man jedoch die Höhe in Anschlag bringen mufs, welche die Luft hervorbringt, mit der der Ballon gefüllt wird.

Die Menge der entstandenen Dünste in der Luft hängt also gleicherweise von dem Raume, der Temperatur und der Natur der Flüssigkeit ab. Es ist kein andrer Unterschied zwischen dieser Entstehungsart und der im leeren Raume, als dafs in diesem das Verdunsten schneller geschieht; woraus folgt, dafs der Druck der Luft oder jeden andern Gases, keine Wirkung auf den Dunst ausübt, den sie enthalten kann.

Vom Sieden der Flüssigkeiten.

19) Die der Wirkung des Wärmestoffs unterworfenen Flüssigkeiten dehnen sich aus, werden heifs, und wenn die Temperatur zu einem gewissen Grad gelangt ist, der bei einer jeden, und nach den Umständen, in die sie gesetzt sind, verschieden ist, verwandeln sie sich schnell in Dunst, und bewegen sich hin und her; ihre Theilchen heben sich empor, stofsen an die Wände der Gefäfse, die sie enthalten, und machen ein mehr

oder

oder weniger starkes Geräusch: diese Erscheinungen zusammen genommen heifsen das Sieden.

1) Sobald eine Flüssigkeit ins Sieden übergeht, hört ihre Temperatur auf zu steigen, wie stark der Hitzgrad auch ist, den der Ofen gibt, auf welchem das Gefäfs steht; aller Wärmestoff wird dann verwendet, um das Wasser in Dunst zu verwandeln; er verbindet sich nun mit dem Dunste und wird latent. Nach den Versuchen des Herrn Gay-Lüssac nimmt der Wasserdunst, wie wir gesagt haben, einen 1698 Mal beträchtlicheren Raum ein, als das liquide Wasser; man wird also ohne Mühe begreifen, dafs eine ungeheure Menge Wärmestoff erforderlich ist, um eine solche Ausdehnung zu bewirken. Folgende Thatsache beweist augenscheinlich, dafs der entstandene Dunst vielen Wärmestoff verschluckt: man mische 2 Pfund Wasser von 100° und 16 Pfund Eisenfeile von 150° zusammen, so wird die Temperatur der Mischung 100° seyn, und es wird eine sehr grofse Menge Dunst entstehen: nun aber haben die 16 Pfund Eisenfeile vielen Wärmestoff verloren, weil sie von 150° auf 100° herabsanken, und man sieht, dafs es blos der Dunst seyn kann, was diesen Wärmestoff verzehrt hat.

2) Das Sieden der Flüssigkeiten geschieht um so leichter, je kleiner der Druck ist, dem sie unterworfen sind: so siedet das Wasser nur bei der Temperatur von 100°, wenn es das ganze Gewicht der Atmosphäre trägt; in dem leeren Raume kann es bei 40°, und selbst noch niedriger sieden; und man weifs vollkommen, dafs es schon viel weniger als 100 erfordert, um zu sieden, wenn man den Versuch auf dem Gipfel eines hohen Bergs macht, wo der Druck der Atmosphäre schwächer ist, als auf der Erde. Die umgekehrte Wirkung findet statt, wenn man die Flüssigkeit einem sehr starken Druck unterwirft. Man bringe Wasser in einen eisernen oder messingenen Zylinder, dessen Deckel durch eine starke Schraube befestigt ist,

die Flüssigkeit wird eine Rothglühhitze ertragen können, ohne zu sieden; wenn man aber den Druck aufhebt, verwandelt sie sich gänzlich in Dunst. Dieser Zylinder führt den Namen Papins Topf.

3) Die Natur der Gefäfse hat Einflufs auf den zum Sieden der Flüssigkeiten nöthigen Hitzgrad, wie Herr Achard bewiesen hat. Herr Gay-Lüssac hat bemerkt, dafs das Wasser, welches nur 100° erfordert, um in einem metallenen Gefäfse zu sieden, erst bei 101°,3 in einem gläsernen Gefäfse siedet, wenn man nicht gepülvertes Metall in dasselbe legt.

4) Das Sieden der Flüssigkeiten wird fast beständig verzögert durch die salzigen, zuckerigen oder anderen Substanzen, die sie aufgelöst enthalten.

Da wir nun die vorzüglichsten Eigenschaften des strahlenden Wärmestoffs, die Grade der Ausdehnung, welche er bewirkt, indem er die Körper durchdringt, und die Instrumente kennen, um die Temperaturen zu messen, so wollen wir uns mit den Erscheinungen bekannt machen, welche die Körper zeigen, wenn man sie erhitzt: nun aber sind diese Erscheinungen verschieden, je nachdem sie unmittelbar in den Heerd gebracht werden, von dem der Wärmestoff ausfliefst, oder in einer gewissen Entfernung von demselben gehalten werden.

§. I.

Wirkungen des Wärmestoffs auf die Körper, die unmittelbar mit dem Heerd in Berührung sind, von welchem er ausfliefst.

20) Man weifs, dafs ungleichartige Körper, die man während einer gewissen Zeit in einem mit glühenden Kohlen gefüllten Ofen liegen läfst, sich auf eine ungleiche Art erhitzen: wenn man zwei gleiche Walzen, die eine von Eisen, die andere von Holz, an dem einen Ende mit glühenden Kohlen bedeckt, wird die

erste

erste nach zwei Minuten an ihrer ganzen Oberfläche heiſs seyn, während die andere kaum warm seyn wird. Ueberhaupt erhitzen sich die Körper um so schneller, je bessere Leiter des Wärmestoffs sie sind, und je weniger Kapazität sie für denselben haben.

Von dem Leitungsvermögen der Körper für den Wärmestoff.

Einige Körper lassen den Wärmestoff leicht durchgehen, andere pflanzen ihn nur mit sehr groſser Schwierigkeit fort: die ersten heiſsen Leiter, die andern schlechte Leiter. Wir wollen dieses Vermögen in den festen, tropfbarflüssigen und gasigen untersuchen.

21) Leitungsvermögen der festen Körper. Die meisten Körper sind vortreffliche Leiter des Wärmestoffs. Nach Ingenhouz ist das Silber ein besserer Leiter als das Gold; dieses leitet mehr als das Kupfer und das Zinn, die fast gleich sind; zuletzt folgen das Platin, der Stahl und das Blei, die an Leitungsvermögen tief unter den anderen stehen. Diese Versuche, die ohne Zweifel einer Wiederholung bedürfen, stimmen nicht sonderlich überein mit den Ansichten der Physiker, die da meinen, daſs je schwerer die Metalle, je bessere Leiter des Wärmestoffs (mit einigen Ausnahmen) sie seyen. Das Glas, die Kohle, die Harze u. s. w. sind schlechte Leiter des Wärmestoffs: wenn man zwei Stäbe von gleicher Länge und Dicke, den einen von Glas, den andern von Eisen nimmt, das eine ihrer Enden mit Wachs bedeckt, die andern Enden aber ins Feuer hält, so bemerkt man, daſs das Wachs an dem Glasstab noch nicht anfängt flüssig zu werden, wenn das andere Wachs schon ganz zerflossen ist; welches beweist, um wie vieles schneller das Eisen leitet, als das Glas; überdieſs weiſs jedermann, daſs der Künstler, welcher das Glas bläst, es nah an dem

glühen-

glühenden Theile zwischen den Fingern ungestraft hält, während er sich verbrennen würde, wenn er eine Eisenstange nah an der glühenden Stelle anfassen wollte. Die festen Leiter des Wärmestoffs pflanzen ihn in allen Richtungen fort, von unten nach oben, von oben nach unten, und seitwärts, ohne daſs ihre Theile merklich verschoben werden. Welchen Theil einer Eisenstange man daher der Wirkung des Wärmestoffs aussetzt, wird sie bald genug überall heiſs werden; und es würde uns unmöglich seyn, die geringste Veränderung in der Lage der ergänzenden Molekülen zu bemerken: nicht so verhält es sich aber mit den flüssigen Leitern. Je bessere Leiter des Wärmestoffs die festen Körper sind, um so kälter scheinen sie uns, wenn wir sie berühren; weil sie, in einer gegebenen Zeit, unter übrigens gleichen Umständen, unsern Organen eine gröſsere Menge Wärmestoff entziehen. In der That hat die Dichtigkeit der Körper auch auf diese Empfindung Einfluſs. Je dichter sie sind, um so kälter scheinen sie uns, weil sie uns mit einer gröſseren Zahl von Punkten berühren, und uns folglich mehr Wärmestoff entziehen.

22) Leitungsvermögen der flüssigen Körper. Rumford glaubte, daſs diese Körper keine Wärmestoffleiter seyen; diese Meinung wurde aber von den Herren Thomson und Murray bestritten; und jetzt betrachtet man sie allgemein als langsame und unvollkommene Leiter. Man bringe z. B. Quecksilber in ein gläsernes Gefäſs, und gieſse eine gewisse Menge heiſses Wasser darauf; das Wasser wird nach seiner Leichtigkeit auf der Oberfläche bleiben, und das Quecksilber sich nur langsam erhitzen, da es doch ganz und gar nicht heiſs werden müſste, wenn Rumfords Meinung richtig wäre. Wenn man am Boden einer Glasröhre eine gewisse Menge Wasser gefrieren läſst, und die Röhre mit liquidem Wasser von der gewöhnlichen Temperatur anfüllt, wird man bemerken, daſs man das,

was

was an dem obern Theile ist, stark kann sieden lassen, ohne dafs das Eis schmelzt oder sich merklich erhitzt.

Diese beiden Versuche sind hinreichend, um zu beweisen, welch ein schlechter Wärmestoffleiter das Wasser ist; allein, wird man einwenden, Wasser, das über Feuer steht, erhitzt sich und kocht in einigen Minuten: kann man diese Erscheinungen begreifen, ohne das Leitungsvermögen dieser Flüssigkeit anzunehmen? Wir antworten mit Ja. Das Wasser, und die Flüssigkeiten überhaupt, die sich in diesem Umstande befinden, erhitzen sich vermöge der Verschiebung, die ihre Theile erleiden: sonach wird die erste Schicht, welche den Boden des Gefäfses einnahm, erhitzt, dehnt sich aus, wird leichter, steigt empor, und wird durch eine andere kältere ersetzt, die wiederum die erste wird, sich ausdehnt und empor steigt; woraus man sieht, dafs zwei Ströme entstehen, einer von ausgedehnten und heifsen Schichten, die empor steigen, und einer von kalten Schichten, die herab steigen. Der erste Strom ist es hauptsächlich, der die Masse der Flüssigkeit erhitzt, indem er den kälteren Wassertheilen, durch welche er durchgeht, einen Theil seines Wärmestoffs mittheilt. Es ist also klar, dafs diese Masse erhitzt wird, 1) durch das ununterbrochene Emporsteigen der heifsen Schichten; 2) durch eine äufserst schwache Menge Wärmestoff, die von unten nach oben durchgelassen wird, in Vergleich mit dem wenigen Leitungsvermögen des Wassers; woraus folgt, dafs es unmöglich ist, eine Flüssigkeit schnell zu erhitzen, deren oberste Fläche blos erhitzt wird: in der That dehnt sich die oberste Schicht aus, wird leichter, und, weit entfernt herabsteigen zu können, um die unterliegenden Schichten zu erhitzen, verwandelt sie sich in Dunst und breitet sich in der Luft aus. Es bleibt also nichts übrig, um diese Schichten zu erhitzen, als der Wärmestoff, der in gerader Richtung von oben nach unten durchgelassen wird, und der in sehr kleiner

Menge

Menge da ist, weil die Flüssigkeiten schlechte Leiter sind.

23) Leitungsvermögen der gasigen Körper. Noch schlechtere Leiter als die flüssigen Körper, erhitzen sich die Gase doch schnell, weil sie wenig Kapazität für den Wärmestoff haben, und ihre Molekülen, äufserst beweglich, den Umlauf der heifsen aufsteigenden und kalten herabsteigenden Ströme leicht verstatten. *)

Von der Kapazität der Körper für den Wärmestoff.

24) Zwei ungleichartige Körper von gleichem Gewicht, z. B. ein Pfund Zinn und ein Pfund Kupfer von Null Grad Temperatur, die man in ein Gefäfs mit kochendem Wasser setzt, gelangen bald zu der Temperatur des Wassers, nämlich zu 100° des hundertgradigen Thermometers; es ist aber leicht zu beweisen, dafs diese beiden Körper, um zu einerlei Temperatur zu gelangen, verschiedene Mengen Wärmestoff verschlucken. In der That, wenn man sie unmittelbar, nachdem man sie aus dem siedenden Wasser genommen, mit schmelzendem Eis umgibt, kommen sie wieder auf 0°, und verlieren den Wärmestoff, der ihre Temperatur von 0° auf 100° erhöht hatte. Nun aber wird dieser freigewordene Wärmestoff eine Menge Eis schmelzen, die bei diesen beiden Körpern nicht überein ist, welches der Fall seyn müfste, wenn der Wärmestoff, den sie von sich geben, in gleicher Menge wäre. Man bezeichnet unter dem Namen spezifischer Wärmestoff die Menge des Wärmestoffs, welche zwei Körper von gleichem Gewicht erfordern, um von einem Grad zu einem andern überzugehen; und nennt

*) Eingeschlossene, stehende Luft ist hingegen der schlechteste Wärmeleiter. T.

nennt **Kapazität der Körper für den Wärmestoff** ihr Vermögen, eine gröfsere oder kleinere Menge dieses Agens zu verschlucken, um sich zu einerlei Temperatur zu erheben. Ein Körper von 0° gelangt um so geschwinder zu 100°, oder erhitzt sich um so schneller, als seine Kapazität für den Wärmestoff, bei übrigens gleichen Umständen, geringer ist. Kann man die Kapazitäten der verschiedenen Körper für den Wärmestoff bestimmen? Es sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, um diesen Zweck zu erfüllen: wir wollen die vorzüglichsten anzeigen, und mit Crawfords Methode den Anfang machen.

Ungleichartige Körper, welche keine chemische Wirkung unter sich ausüben.

Wenn diese Korper flüssig sind, vermischt man sie zwei und zwei zu gleichen Gewichten, und von verschiedenen Temperaturen; man bemerkt die Temperatur der Mischung, und beurtheilt darnach ihre Kapazität für den Wärmestoff; z. B. eine Mischung von einem Pfund Quecksilber von 0° und einem Pfund Wasser von 34°, zeigt am Thermometer 33°; das Quecksilber geht also von 0° auf 33°, woraus man schliefsen mufs, dafs das Pfund Quecksilber, um von 0° auf 33° zu gehen, nur die Menge Wärmestoff nöthig hatte, die fähig war, das Wasser um einen Grad steigen zu lassen, das heifst, von 33° zu 34°: also ist die Kapazität des Quecksilbers $\frac{1}{33}$ der des Wassers.

Ungleichartige Körper, welche unter sich eine chemische Wirkung ausüben.

Es ist unmöglich, zu einem genauen Resultate zu gelangen, wenn man Körper vermischt, die, bei ihrer wechselseitigen Wirkung, Wärmestoff frei machen oder verschlucken; in diesem Falle mufs man sie mit anderen Körpern vermischen, auf welche sie keine Wirkung ausüben,

ausüben, und deren Kapazität für den Wärmestoff bekannt ist. Die Gefäfse, in welchen man arbeitet, und die umgebende Luft, müssen mit der Mischung einerlei Temperatur haben; und die Mischung mufs schnell gemacht werden, damit kein Wärmestoff von ihr absorbirt oder abgegeben wird.

Lavoisier und Laplace haben ein Instrument erfunden, das Kalorimeter, vermittelst dessen man die Kapazität der ungleichartigen Körper für den Wärmestoff bestimmt hat. Die Operation gründet sich auf eine Thatsache, die wir schon angezeigt haben; nämlich, dafs wenn man ein Pfund Eis von 0°, das folglich auf dem Punkt steht zu schmelzen, mit einem Pfund Wasser von 75° des hundertgradigen Thermometers vermischt, das Eis aus dem festen Zustand in den tropfbarflüssigen übergeht, indem es den Wärmestoff verschluckt, der das Pfund Wasser von 0° auf 75° erhoben hatte, und man zwei Pfund liquides Wasser von 0° erhält. Wenn man nun drei Körper A, B, C hat, die gleicherweise auf 75° des hundertgradigen Thermometers erhitzt sind, und die ein jeder ein Pfund wiegen; wenn man sie mit schmelzendem Eis umgibt, und A bei seinem Erkalten auf 0° zwei Pfund Eis schmelzt, B drei, C vier, so wird man daraus schliefsen, indem man die Kapazität des Pfundes Wasser als 1 betrachtet, dafs die von A 2, die von B 3, und die von C 4 ist. Wir wollen keine Beschreibung dieses Apparats geben, weil er sehr wenig angewendet wird, und nur einigermafsen befriedigende Resultate liefert, um so mehr, als man eine Menge Vorsichtsmaafsregeln genommen hat, die seinen Gebrauch sehr unbequem machen. *)

Rumford

*) Man findet das von La Place und Lavoisier erfundene Kalorimeter abgebildet und beschrieben in *Lavoisier Traité element. de Chim. T. II. p.* 387. und in der deutschen Uebersetzung von Hermbstädt B. II. S. 56. Richter hat ein ähnliches Instrument erfunden, das er Thermimeter nennt. T.

Rumford hat ein anderes Kalorimeter erdacht, um mit Leichtigkeit den Wärmestoff bestimmen zu können, der bei dem Verbrennen des Holzes, der Oele und einiger anderer Körper frei wird; man läfst die Produkte dieser Operation in ein plattgeschlagenes Schlangenrohr gehen, das in einem Kasten von verzinnten Blech liegt, und mit kaltem, destillirtem Wasser umgeben ist: es ist klar, dafs diese Produkte das Wasser auf verschiedene Art erhitzen werden, je nachdem sie von diesem oder jenem Körper geliefert werden; und man wird, vermittelst einer sehr einfachen Rechnung, die bei dem Verbrennen des Körpers freigewordene Wärmestoffmenge schätzen können. Die Temperatur des Wassers im Kasten mufs niedriger seyn, als die der umgebenden Luft.

25) Die bis jetzt unternommenen Versuche erlauben uns festzusetzen: 1) dafs die Kapazitäten für den Wärmestoff in den verschiedenen Körpern verschieden sind; 2) dafs sie wenigstens in einerlei Körper verschieden sind, je nachdem er fest, tropfbarflüssig oder gasig ist: so ist die Kapazität des tropfbarflüssigen Wassers anders, als die des festen Wassers; 3) dafs sie fast überein ist in einem Körper, der seine Form nicht verändert; z. B. ein Pfund Wasser von 20° + 0, und eines von 50° + 0 zusammengemischt, werden zwei Pfund Wasser von 35° geben; endlich dafs die Kapazität der Gase für den Wärmestoff in einem jeden derselben verschieden ist.

§. II.

Wirkungen des Wärmestoffs auf die Körper, die in einer gewissen Entfernung von dem Heerde sind, von dem er ausfliefst.

26) Jedermann weifs, dafs die Körper, die in einer gewissen Entfernung von dem heifsen Heerd liegen, endlich heifs werden. Wir wollen untersuchen 1) die

Art,

Art, wie der von dem heißsen Heerde geworfene Wärmestoff sich in der Luft verhält, bis er an die Oberfläche dieser Körper gelangt ist; 2) die Erscheinungen, die er durch seine Wirkung auf diese Oberflächen zeigt.

Der Wärmestoff wird von dem heißsen Heerd unter der Gestalt von Strahlen geworfen, welche mit vieler Geschwindigkeit durch die Luft gehen, ohne sich mit ihr zu verbinden. Wenn der Heerd rothglühend ist, werden die Wärmestoffstrahlen mit den leuchtenden vermischt; in dem entgegengesetzten Fall finden sich blos die ersten. Indessen werden die Luftschichten, die den erhitzten Heerd unmittelbar umgeben, selbst heiſs, ausgedehnt, erheben sich, und theilen so nach einander einen Theil Wärmestoff anderen Schichten mit; so daſs nach einer gewissen Zeit die ganze Luftmasse, die sich zwischen dem Heerd und den in einer gewissen Entfernung von ihm stehenden Körpern erhitzt wird; diese Wirkung geht aber nur sehr langsam von statten, und man kann behaupten, daſs die Erhöhung der Temperatur der von dem Heerde entfernten Körper den von dem Heerde geworfenen Wärmestoffstrahlen zugeschrieben werden muſs.

§. III.

Erscheinungen, welche der strahlende Wärmestoff, von dem Heerd ausflieſsend, durch seine Wirkung auf die Oberflächen der Körper zeigt.

A. Es gibt Körper, die in einem sehr hohen Grade die Eigenschaft besitzen, die Wärmestoffstrahlen zu reflektiren; diese Körper werden kaum, oder ganz und gar nicht erhitzt: die stark polirten Metalle verhalten sich so; wir können einen Beweis davon geben, indem wir an den Versuch mit den beiden Hohlspiegeln, den wir oben angeführt haben, erinnern. Keiner von diesen Reflektoren wird merklich heiſs, obgleich ihre Brennpunkte von sehr heiſsen Körpern eingenommen

werden.

werden. Man bemerkt noch eine sehr grofse Reflektionskraft unter den weifsen Körpern: Franklin breitete auf einer Schneefläche vier Stücke Tuch von gleicher Gröfse, aber verschiedener Farbe, aus: das eine war weifs, die andern braun, blau oder schwarz; das erste, welches eine starke Reflektionskraft hatte, sog kaum die Wärmestoffstrahlen ein, erhitzte sich nur sehr wenig, und blieb auf der Schneefläche liegen, während die anderen, vorzüglich das schwarze Tuch, Schnee schmolzen und tief einsanken. Herr H. Davy änderte diesen Versuch dahin ab, dafs er, statt der Tuchstücke, sechs verschieden gefärbte Kupferblättchen nahm, und erhielt gleiche Resultate. Wenn das Zurückwerfen der Wärmestoffstrahlen in den Körpern, die mit dieser Eigenschaft begabt sind, dasselbe Gesetz befolgt, wie das Licht, wie es wahrscheinlich ist, so wird es in seinem Maximum seyn, wenn der Körper in einer lothrechten Stellung sich befindet.

B. Diese weifsen, polirten, mit einer grofsen Reflektionskraft begabten Körper, verlieren diese Eigenschaft gänzlich oder zum Theil, wenn man sie schwärzt oder ihre Oberfläche auf irgend eine Art rauh macht. Versuch. 1) Die mit schwarzer Seide überzogenen, und übrigens unter dieselben Umstände, wie vorher, gebrachten Reflektoren, saugen eine sehr grofse Menge Wärmestoffstrahlen ein, erhitzen sich und besitzen kaum die Eigenschaft zu reflektiren: eben so verhält es sich, wenn man ihnen durch Reiben mit Sand den Glanz benimmt. 2) Wenn man eine Thermometerkugel mit Tusche bedeckt, und wenn die schwarze Schicht trokken ist, der Sonne aussetzt, so wird das Thermometer um 5° bis 6° höher steigen, als ein Thermometer, dessen Kugel mit keinem schwarzen Stoff bedeckt ist. Diese Thatsachen lassen uns schliefsen, dafs je mehr die Reflektionskraft eines Körpers vergröfsert wird, um so mehr seine einsaugende Kraft vermindert wird; und so umgekehrt.

Vom

Vom Erkalten der Körper.

27) Nachdem wir die Umstände ausführlich beschrieben haben, die auf die Erwärmung der Körper, welche man in einen Brennheerd taucht, oder die sich in einer gewissen Entfernung von ihm befinden, einen Einflufs haben: müssen wir diejenigen Umstände untersuchen, die auf einen durch das eine oder das andere dieser Mittel erhitzten Körper während dem Erkalten wirken. Diese Umstände sind: 1) die Kapazität dieses Körpers für den Wärmestoff; 2) sein Leitungsvermögen; 3) der polirte oder glanzlose Zustand seiner Oberfläche; 4) seine Farbe; 5) endlich, der ruhige oder bewegte Zustand der Luft, die ihn umgibt.

Kapazität des Körpers für den Wärmestoff und Leitungsvermögen. Bei übrigens gleichen Umständen wird ein erhitzter Körper um so schneller kalt werden, als er weniger Kapazität für den Wärmestoff hat, und ein je besserer Leiter er ist.

Polirter oder glanzloser Zustand seiner Oberfläche. Die höchstpolirten Körper geben den Wärmestoff, den man in ihnen anhäuft, schwer von sich, und erkalten folglich schwer. Versuche. 1) Zwei Gefäfse von gleicher Masse und Gröfse, das eine wohl polirt, das andere rauh, die mit siedendem Wasser gefüllt sind, erkalten in ungleichen Zeiten; das polirte ist noch heifs, wenn das andere schon kalt ist. 2) Ein würfligtes Gefäfs von verzinntem Blech, davon eine Seite glänzend bleibt, die andern drei aber bedeckt werden, die eine mit Papier, die andre mit Kienrufs, die dritte mit einem Lack, zeigen gleiche Erscheinungen. In der That bemerkt man: wenn man es mit siedendem Wasser füllt, dafs das Ausstrahlen des Wärmestoffs in einer jeden Fläche verschieden ist: an der schwarzen Seite ist es so reichlich, dafs es gar der Hand empfindlich ist; während das Thermometer, an die glänzende Seite gestellt, kaum steigt. Die lackirte

Seite erkaltet schneller als die glänzende, weil der Lack sie weniger glatt macht. Wenn man auf diese Seite zwei andere Schichten Lack trägt, geschieht das Erkalten noch schneller; endlich, wenn die Zahl der Schichten bis auf acht steigt, ist das Erkalten schneller, als an der glänzenden Fläche; es ist aber langsamer, wenn nur sechs Schichten da sind, was von der Natur der Substanzen abhängt, die die Lacke bilden; in der That sind diese Substanzen harzige, leiten wenig den Wärmestoff, und müssen, wenn man sie anhäuft, zuletzt dem Ausströmen dieses Fluidums widerstehen. Diese Thatsachen lassen uns schliefsen, dafs je mehr die Reflektionskraft eines Körpers zunimmt, um so mehr die ausströmende Kraft abnimmt, und umgekehrt.

Farbe. Die weifsen Körper erkalten viel langsamer als die schwarzen; in der That beweist die Erfahrung, dafs ihre Reflektionskraft um vieles ihr Ausstrahlungsvermögen überwiegt.

Ruhiger oder bewegter Zustand der Luft. Herr Leslie füllte zwei hohle metallene Kugeln von gleichem Durchmesser mit Wasser von 20°: die eine Kugel A war glänzend, die andre B war schwarz. Er setzte sie einem frischen Winde aus; die glänzende Kugel war nach vier und vierzig Minuten auf 10°, indefs die andre nur 35 Minuten dazu brauchte. Als sie einem starken Nordostwind ausgesetzt wurden, war A nach 23 Minuten auf 10°, B aber nach 20 Minuten 15 Sekunden; einem heftigen Winde ausgesetzt war A nach $9\frac{1}{2}$ Minuten auf 10°, während B nach 9 Minuten diese Temperatur hatte; woraus man schliefsen mufs, 1) dafs bei beiden Kugeln das Erkalten um so schneller ist, je mehr die Luft sich bewegt und erneuert; 2) dafs die schwarze Kugel schneller erkaltet als die glänzende.

Von

Von dem Gleichgewicht des Wärmestoffs.

28) Wir haben gezeigt, daſs ein warmer Körper, den man in die Luft stellte, eine gewisse Anzahl Wärmestoffstrahlen auswarf: nun aber können wir alle Körper der Natur als warm betrachten, in Vergleich mit andern kälteren; in der That ist ein Pfund siedendes Wasser warm, wenn man es mit einem Pfund liquiden Wasser von 10° vergleicht; letzteres muſs aber als warm betrachtet werden, wenn man es mit einem Pfund Eis von 0° vergleicht; wir müssen daher schlieſsen, daſs alle Körper eine gewisse Quantität Wärmestoff ausstrahlen oder aussenden. Wenn der Körper sehr warm (heiſs) ist, wird das Aussenden beträchtlich seyn; während es schwach seyn wird, wenn seine Temperatur wenig erhöht ist; und die Erfahrung beweist, daſs zwei ungleich erhitzte Körper, die in Berührung gesetzt sind, oder in einer gewissen Entfernung von einander stehen, bald einerlei Temperatur bekommen: man sagt alsdann, sie enthalten Wärmestoffmengen, die sich mit einander ins Gleichgewicht setzen.

Das Gleichgewicht bei der Berührung wird durch den unmittelbaren Uebergang des Wärmestoffs aus einem wärmeren Körper in einen kälteren bewirkt; die Schnelligkeit dabei ist nach der Kapazität der Körper für den Wärmestoff und ihrem Leitungsvermögen verschieden; man weiſs nicht, ob in diesem Fall ein Ausstrahlen stattfindet.

Anders verhält es sich mit dem Gleichgewicht bei der Entfernung. Wir wollen uns zwei ungleich erhitzte Körper A und B vorstellen; beide geben Wärmestoffstrahlen von sich. A, dessen Temperatur höher ist, saugt wenig von den Strahlen ein, die B auswirft; gibt aber eine groſse Menge derselben von sich, die B einsaugt; so daſs nach einer gewissen Zeit die Temperatur von B der von A gleich ist; alsdann sind

sind, die Mengen, die derselbe Körper von sich gab und einsog, gleich, und das Gleichgewicht ist hergestellt. Es ist klar, dafs ein solches Ausstrahlen in einem Zimmer vorgehen wird, in welchem 30,50 etc. ungleich warme Körper sind, und dafs diese Körper endlich einerlei Temperatur erhalten werden, in welchem Falle das Ausstrahlen noch fortdauern mufs.

Von den vorzüglichsten Hypothesen über die Ursache der Wärme.

29) Aristoteles und die Peripatetiker beschrieben die Wärme (Wärmestoff) als eine Qualität oder ein Accidenz, welches gleichartige Materien wieder vereinigt oder zusammenbringt, und ungleichartige Materien aufser Verbindung setzt oder scheidet. Nach den Epikuräern ist die Wärme (Wärmestoff) nichts anders, als die flüchtige Substanz des Feuers, von glühenden Körpern fortwährend ausströmend als Atome. Demokrit, Börhaave, Homberg, Lemery, Gravesande meinten, das Feuer sey eine von Anbeginn der Welt her erschaffene, in ihrer Natur unveränderliche, auf eine gleiche Art in allen Theilen des Raums ausgebreitete Materie, die von einer Menge kleiner zusammengedrückter Bälle gebildet werde, welche sich überall hin auszubreiten suchten. Andere Physiker, an deren Spitze man Baco, Macquer, Rumford und Scherer stellen mufs, leugnen das Daseyn des Wärmestoffs; sie meinen, die Wärme sey nichts anderes, als eine Modifikation der Körper, eine Modifikation ihrer Art zu seyn, eine blose Bewegung in ihren Bestandtheilen, erregt durch einen Antrieb, den Rumford einem besonderen Aether zuschreibt. Nach ihnen geht nun folgendes vor, wenn ein warmer Körper A in Gegenwart eines kalten B ist: Die rascheren Schwingungen der Molekülen von A, die von den Aether, der sich nach Rumford in der Luft befindet, zu den Molekülen des Körpers B durchgelassen wer-

 den,

den, beschleunigen deren Schwingungen; und durch eine entgegengesetzte Wirkung machen die langsameren Schwingungen der Molekülen des Körpers B, denen der Aether auch zum Vehikel dient, die Schwingungen des Körpers A langsamer. Die Temperaturen sind gleich, wenn die Schwingungen von beiden isochronisch sind. Diese Hypothese hat heutiges Tags eine ziemlich grofse Anzahl Anhänger gefunden. Die Physiker, die sie nicht annehmen, haben gesucht, die Materialität des Wärmestoffs vermittelst der Waage zu bestimmen; man mufs aber gestehen, dafs man niemals dahin gelangt ist, die Wärme zu wiegen. Alles was Boyle in seinem Artikel *de Ponderabilitatae flammae* geschrieben hat, ist weit entfernt, das Gewicht dieses Agens festzusetzen; eben so verhält es sich mit den Versuchen, die in der letztern Zeit mit dem Wasser und dem Vitriolöl (Schwefelsäure) gemacht worden sind. Scheele und Bergmann betrachten den Wärmestoff nicht blos als ein besonderes Fluidum; sie glauben ihn zusammengesetzt aus Phlogiston und Sauerstoff. Deluc meint, er werde von Licht und einer besonderen Grundlage gebildet; diese Meinungen sind aber etwas zu gewagt. *)

Anwendungen der vorhin aufgestellten Thatsachen auf einige bekannte Erscheinungen.

30) Wenn man die Blumen und Früchte gegen die Wirkung der Kälte verwahren will, so bedeckt man sie mit einem schlechten Wärmestoffleiter, z. B. Stroh; eben

*) Es dürfte wohl schwerlich je eine befriedigende Hypothese über die eigentliche Beschaffenheit des Wärmestoffs aufgefunden werden. Das Beste ist, dafs alle Hypothesen über die Natur des Wärmestoffs ohne Erfolg für die Erweiterung unserer chemischen Kenntnisse gewesen sind. Alle entdeckten Gesetze sind auf dem Wege der Erfahrung gefunden worden. T.

eben so verhält es sich mit dem Schnee oder Eis, die man in unterirdischen Gewölben einschliefst, um sie gegen die Wirkung des äufsern Wärmestoffs zu schützen. Die Wolle, die wir auf die Haut legen, ist gleichfalls ein schlechter Leiter, und widersteht dem Ausströmen des Wärmestoffs in den bedeckten Theilen. *)

Einer der aus dem Bade steigt, empfindet Kälte, weil die Nässe auf seinem Körper aus dem flüssigen Zustande in den dunstförmigen übergeht, welches auf Kosten von einem Theile des Wärmestoffs unseres Körpers geschieht; aus demselben Grunde erleidet man eine gleiche Empfindung, wenn man eine leicht verdunstende Flüssigkeit, z. B. Aether, Weingeist u. s. w. auf die Hand giefst. In Spanien erhält man das Wasser frisch, vermittelst sehr poröser Gefäfse, Alcarazas genannt, deren Aufsenfläche befeuchtet wird; man stellt diese Gefäfse im Schatten an einen starken Luftzug; das auf diese Oberfläche gebrachte Wasser verdunstet auf Kosten der umgebenden Luft, und des in dem Gefäfse enthaltenen Wassers.

Die Kunst, gute Kamine zu machen, beruht gänzlich auf dem, was wir dargethan haben: in der That wird ein Kamin um so besser seinen Zweck erfüllen, bei übrigens gleichen Umständen, als er der Person, die sich wärmt, in einer bestimmten Zeit eine gröfsere Menge Wärmestoff zusendet; nun aber kann man den Kamin so einrichten, dafs er eine vollkommen glatte Metallplatte von weifslicher Farbe darbietet, die eine solche Beugung hat, dafs sie die möglichst gröfste Menge Wärmestoff reflektirt; alsdann wird der sich Wärmende nicht allein die Strahlen empfangen, die geradezu von dem brennenden Heerde ausgeworfen werden, sondern auch viele andere, die ihm würden entgangen

*) Die schlechten Wärmeleiter nennt man im gemeinen Leben warmhaltende Körper. T.

gangen seyn, und die vermittelst dieser sehr vortheilhaften Einrichtung reflektirt werden.

Die guten Kamine müssen noch zwei Bedingungen erfüllen: die, nicht zu rauchen, und die, möglichst gleichmäfsig zu heitzen. Man verhindert das Rauchen, indem man die Verbrennung des Holzes verstärkt, vermittelst der Luft, die man durch zwei Röhren, die sich an den Seitentheilen des Kamins endigen; denn das Holz raucht nur, weil es unvollkommen verbrennt wird, wie wir später zeigen werden; indem man den Durchmesser der Röhren, in welchen der entstandene Rauch aufsteigt, kleiner macht. Ein anderes Hindernifs besteht in der Art, wie die Luft zu dem Heerd, den sie versorgt, gelangt. In der That, so wie die Wärmestoffstrahlen, die der Heerd auswirft, dem sich Wärmenden entgegengehen, dringt die äufsere Luft durch die Thüren oder Spalten ein, und macht die hinteren Theile, die sie berührt, eiskalt: man beseitigt diesen Umstand vermittelst der zwei Röhren, die an die Seitentheile des Kamins angebracht werden. Die gut eingerichteten Kamine müssen noch mehrere Röhren haben, in welchen der Rauch zirkuliren kann; diese Röhren werden durch dieses Mittel erhitzt und strahlen wiederum aus, welches nothwendig beiträgt, die Temperatur der Luftmasse zu erhöhen, in welcher man sich befindet. *)

Quellen des Wärmestoffs.

31) Der Wärmestoff, wie wir im Artikel **Licht** sagen werden, begleitet immer die Lichtstrahlen, die von

*) Fr. L. von Schauroth's Bemerkungen über den Bau der Schornsteine und der dadurch entstehende Rauch in Küchen und Stuben. Mit 7 Kupfern. Quedlinburg, 1804. Holzsparende Ofen-, Kochheerd-, Kessel-, Backofenfeuerung, nebst angefügter Literatur über die Holzsparkunst, von M. Ph. Fr. Roth. Mit 5 illum. Kupf. Nürnberg, 1802. T.

von der Sonne ausströmen, und die in sehr hohem Grade die Eigenschaft besitzen, alle Körper auszudehnen und zu erhitzen; allein auch außer der Sonne können alle Körper, die in schickliche Umstände versetzt sind, eine größere oder kleinere Menge Wärmestoff frei machen: dieses Freimachen geschieht bald durch ihr Zusammendrücken, bald durch ihre Verbindung unter sich.

Zusammendrücken. Man weiſs, daſs man blos einen Körper an einem andern zu reiben oder zu schlagen braucht, um seine Temperatur zu erhöhen, und bisweilen sogar um ihn zu entzünden; die Annäherung der Molekülen, und folglich das Freimachen des Wärmestoffs, sind die nothwendige Folge eines jeden Zusammendrückens; bedürfte diese Behauptung einer Stütze, so könnten wir eine allgemein bekannte Thatsache anführen: den Gebrauch des Feuerstahls, mit dem man den Stein schlägt, um den Schwamm anzuzünden.

Verbindung. Bei einer Menge von Umständen nähern sich die Molekülen der Körper, die sich innigst verbinden, und machen eine gröſsere oder kleinere Menge Wärmestoff, und öfters selbst Licht frei. Die Verbrennung des Holzes und anderer verbrennlicher Körper ist blos eine Erscheinung dieser Art, bei welcher zwei, drei, oder noch mehrere Körper sich untereinander vereinigen, und verschiedene Zusammensetzungen geben. *)

Wirkung des Wärmestoffs auf den thierischen Haushalt.

32) Der Wärmestoff gehört unter die Reitzmittel; er kann innerlich oder äuſserlich angewendet werden: in

*) Die Quellen des Wärmestoffs sind folgende: 1) die Sonne; 2) der Stoſs; 3) die Reibung; 4) das Verbrennen; 5) die Elektri-

in dem ersten Fall führt man ihn ein vermittelst gewisser tropfbarflüssiger oder fester Substanzen, als der Getränke und Speisen in den Körper. Wir werden uns hier nur mit der äusserlichen Anwendung des Wärmestoffs beschäftigen.

Wirkungen des äufserlich angewendeten Wärmestoffs. Wenn er auf die ganze Oberfläche des Körpers wirkt, z. B. wenn das Individuum in einem trockenen Schwitzbad von 75° des hundertgradigen Thermometers sich befindet, erleidet man an mehreren Theilen, hauptsächlich aber an den Brustwarzen, den Augenliedern und in den Nasenlöchern einen brennenden Schmerz; die Haut schwillt auf und wird etwas roth; die Hautwärme nimmt zu; der Puls geht schneller; es stellt sich eine allgemeine Bangigkeit ein; das Athemholen wird mehr oder weniger beschwerlich; die Haut bedeckt sich mit Schweifs; die allgemeine Wärme wird stärker; man leidet Durst; das Gesicht wird aufgedunsen; die Augen vorliegend; Kopfschmerz, Betäubung und selbst starke Ohnmacht gesellen sich zu diesen Zufällen. Wenn die Wärme blos auf einen Theil wirkt, bemerkt man Röthe, Blasenziehn und selbst Schorfbildung. Man wendet bald den Wärmestoff ohne Licht an, bald mit dem Licht verbunden.

Anwendung des nichtleuchtenden Wärmestoffs. 1) Vermittelst heifser Backsteine, metallener Platten und trockener Tücher. Pouteau, Fabrizius de Hilden und einige andere Aerzte haben dieses Mittel mit Erfolg in chronischen Rheumatismen, in kalten Gelenkgeschwülsten, und in Windkolik

Elektrizität; 6) die chemische Mischung, und 7) das Athemholen und die Verdauung. Man sehe hierüber Trommsdorff's Grundrifs der Physik. Gotha, 1817. S. 297. ff.

kolik angewendet. 2) Vermittelst des Sandes und anderer pulveriger Körper. Das allgemeine Sandbad ist in den Seedepartementern von Frankreich im Gebrauch: man bedient sich seiner in Oedem, Hautwassersucht, Lähmung, chronischem Rheumatism u. s. w. 3) Vermittelst des tropfbarflüssigen oder dunstförmigen Wassers, was die Bäder bildet (M. sehe Art. Wasser). 4) Vermittelst der Luft, z. B. in den trockenen Schwitzbädern: dieses Mittel ist wenig im Gebrauch, weil man die nassen Schwitzbäder vorzieht: es scheint indessen mehr die Spannkraft und Wirkung der Haargefäſse der Haut zu erregen, ohne eben so sehr auf die Exkretion, die hier vorgeht, zu wirken.

Anwendung des leuchtenden Wärmestoffs. 1) Vermittelst der Sonnenstrahlen. Die Strahlen können geradezu auf die Theile fallen, oder aber, man kann sie durch Hülfe einer Linse konzentriren: in diesem Falle muſs man mit Klugheit handeln, denn die Wirksamkeit der konzentrirten Sonnenstrahlen ist stark genug, um Schorf zu verursachen. Faure und Herr Lapeyre erzählen Beispiele von alten Wunden, die durch Insolation geheilt wurden; und Herr Lecomt versichert, die konzentrirten Sonnenstrahlen in einem Krebsgeschwür an der Lippe mit Nutzen angewendet zu haben. Man hat insbesondere in den langwierigen Krankheiten des lymphatischen Systems, in den skrophulösen Krankheiten, der Hautwassersucht und den atonischen Verstopfungen von der Insolation Gebrauch gemacht. 2) Vermittelst einer glühenden Kohle, die man abwechselnd dem Theile, den man reitzen will, nähert und entfernt. Man wendet sie besonders bei Frostgeschwülsten und im nervösen Gesichtsschmerz an. Faure hat durch dieses Mittel mehrere alte Geschwüre, eine glandulöse Brustverhärtung, eine sehr alte, rein örtliche Flechte geheilt. Endlich kann man sich ihrer in Quetschungen, Blutunterlaufungen u. s. w. bedienen. 3) Vermittelst des weiſsglü-

henden

henden Eisens: dieses Mittel ist um so weniger schmerzhaft, je heifser das Eisen ist; es ist von Hippokrates mit Vortheil in dem Beinfrafs der schwammigen Knochen, in dem Tophus, und um die Blutung nach dem Ausschneiden der Hämorrhoiden zu stillen, angewendet worden. Faure hat es mit Vortheil angewendet bei Brandgeschwülsten, und weichen, schwammigen und unempfindlichen Geschwülsten. Petit erzählt Beobachtungen von venerischen Knochenauswüchsen, die blos dem glühenden Eisen wichen. Man wendet es an, um die Blutung der Froschadern zu stillen, und die der kleineren, zerbrochenen und verschobenen Knochen nahe liegenden Gefäfse, zu hemmen. Es ist bisweilen in der Fallsucht nützlich gewesen, indem man damit den Sitz der *aura epileptica* in Schorf verwandelte. Man bedient sich seiner häufig, um vergiftete Wunden, Karfunkeln und Pestbeulen zu brennen. Fabrizius de Hilden und mehrere andere Aerzte haben es mit Nutzen in dem feuchten Brande u. s. w. angewandt. 4) Vermittelst der Moxa. Aufser den verschiedenen Krankheiten, in welchen das Brenneisen nützlich ist, ist noch die Moxa vortheilhaft in vorübergehender Taubheit und Stummheit; hauptsächlich in veraltetem Hüftweh, in der Krümmung des Rückgrads, in den Nevralgien, den weifsen Gelenkgeschwülsten, u. s. w. Ueberhaupt mufs die Moxa nah an dem Sitz der Krankheit angewendet werden.

Von der Kälte.

33) Nach der Voraussetzung, die wir angenommen haben, ist die Kälte die Empfindung, die unser Körper erleidet, wenn ihm Wärmestoff entzogen wird. Mehrere Physiker haben gemeint, Kälte sey das Resultat der Wirkung eines besondern Fluidums, das sie Kaltmachendes genannt haben.

Sie haben ihre Meinung auf folgenden Versuch zu stützen gesucht. (M. s. Tab. 5. Fig. 43.) Wenn man anstatt

anstatt eines heifsen Körpers, Schnee in den Brennpunkt F legt, so wird ein Luftthermometer, das man in den andern Brennpunkt f anbringt, fallen und der Schnee schmelzen: es gibt also, sagen diese Physiker, ein kaltmachendes Fluidum, dessen Strahlen von dem Schnee ausgehen, auf den Spiegel A zurückfallen, wieder auf den Spiegel B und dann auf f zurückfallen. Wir haben aber nicht nöthig, ein solches Fluidum anzunehmen, um die Thatsache zu erklären. In der That werfen das Thermometer und der Schnee wärmende Strahlen aus, die sie sich wechselseitig zuschicken; der erste von diesen Körpern gibt deren mehr von sich, als er einsaugt, weil seine Temperatur höher ist, er mufs daher sinken: übrigens gelangen die meisten Strahlen, welche das Thermometer ausschickt, nicht eher an den Schnee, als nachdem sie von den Spiegeln reflektirt worden sind.

Vom Licht.

34) 1) Das Licht strebt immer sich in gerader Linie strahlenförmig und mit einer ungeheuren Geschwindigkeit fortzubewegen, weil es in einer Minute mehr als vier Millionen Meilen durchläuft. *) 2) Die Lichtstrahlen durchdringen gewisse Körper, die man Mittel

*) Die Geschwindigkeit des Lichts ist folglich so grofs, dafs die Zeit, die es braucht, um einen auf der Erde zu übersehenden Raum zu durchlaufen, für uns nicht mehr mefsbar ist. Die Zeit, die es zu seiner Bewegung braucht, haben uns astronomische Beobachtungen gelehrt; Römer und Cassini fanden nämlich bei den Beobachtungen, die sie über die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten anstellten, dafs solche in der Erdnähe des Jupiters früher vor sich gingen, als sie nach astronomischen Tafeln sollten, und dafs davon die Ursache in der Zeit lag, die das Licht zu seiner Bewegung brauchte. Sie haben aus diesen Beobachtungen die Geschwindigkeit berechnet, und gefunden, dafs das Licht in einer Secunde mehr als 40,000 geographische Meilen durchläuft. T.

Mittel nennt: die Lichtstrahlen, welche schief aus einem dünnen Mittel in ein dichtes fallen, z. B. aus der Luft in das Glas, verändern ihre Richtung, und nähern sich der Perpendikularlinie an dem Einfallspunkt: das Gegentheil findet statt, wenn sie aus einem dichten Mittel in ein dünnes übergehen. Diese Ablenkung des Lichts ist bekannt unter dem Namen Brechung, und auf sie gründen sich die Theorien der Linsengläser, der Brennspiegel, der Mikroskope, der Brillen, Teleskope u. s. w. Es sey AB der Lichtstrahl, der auf eine Glastafel CD (Fig. 47.) fällt; dieser Strahl wird nicht der Richtung BE folgen, sondern beim Durchgang durch die Tafel gebrochen werden, und sich der Perpendikularlinie PR nähern. Die Mittel lenken aber nicht blos den Lichtstrahl ab, sondern zerlegen ihn auch in sieben verschiedene Strahlen, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man einen Lichtstrahl auf ein Prisma fallen läfst. Dieser Strahl wird auf einer weifsen Fläche aufgefangen, ein länglichtes Farbenbild darstellen, das aus folgenden sieben Farben: roth, orange, gelb, grün, blau, indigblau, violett, zusammengesetzt ist. Es gibt Körper, welche das Licht doppelt brechen. 3) Die Lichtstrahlen werden von der Oberfläche aller Körper zurückgeworfen, und in diesem Fall ist der Einfallswinkel dem Brechungswinkel gleich. Wir werden weiterhin Gelegenheit haben, diese Angaben anzuwenden.

Das Sonnenlicht bewirkt, wie der Wärmestoff, die Ausdehnung und Erwärmung der Körper, welche Erscheinungen die Physiker schon längst bewogen haben, anzunehmen, dafs es Wärmestoff einschliefse. Jetzt betrachtet man allgemein einen Sonnenlichtstrahl als zusammengesetzt: 1) aus mehreren farbigen Lichtstrahlen; 2) aus dunkeln Wärmestoffstrahlen, welche die Körper erwärmen und ausdehnen können; 3) aus Strahlen, welche chemi-

sche Wirkungen hervorzubringen vermögen, als das Violettfärben des Silberchlorürs (salzsauren Silbers).

Die dunkeln Wärmestoffstrahlen, welche die Körper ausdehnen und erhitzen können, besitzen nicht dieselben Eigenschaften, wie die, welche von den nicht-glühenden Körpern auf der Erde herkommen; in der That gehen sie durch eine Glastafel, ohne sich mit ihr zu verbinden, ohne sie merklich zu erhitzen; während der Wärmestoff, der von den Körpern auf der Erde herkömmt, sie erhitzt, wie Mariotte schon längst erwiesen hat. Wenn man einen metallenen Hohlspiegel in einiger Entfernung von einem geheitzten Ofen, dessen Thüre offen steht, hinstellt, und an den Brennpunkt dieses Spiegels ein Stück Schwefel anbringt, wird dasselbe bald durch die Wirkung der reflektirten Wärmestoffstrahlen entzündet werden; wenn man aber eine Glastafel zwischen den Brennpunkt und den Ofen stellt, bemerkt man, dafs die Tafel heifs wird, und der Schwefel sich nicht mehr entzündet, sondern dafs blos am Brennpunkt ein leuchtender Punkt entsteht: die Glastafel bewirkt die Zerlegung des leuchtenden Wärmestoffs, hält den Wärmestoff zurück, und läfst das Licht frei durchgehen, welches, von dem Spiegel reflektirt, den leuchtenden, des Wärmestoffs beraubten Punkt am Brennpunkt bildet. Dieser dunkle Wärmestoff wird ferner von dem Prisma gebrochen, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man ein Thermometer jenseits des rothen Theils des Sonnenfarbenbilds stellt, da hingegen nicht erwiesen ist, dafs der von den Körpern auf der Erde herkommende Wärmestoff diese Eigenschaft besitze.

Was die dunkeln Wärmestoffstrahlen betrifft, die chemische Wirkungen hervorzubringen vermögen, so weifs man, dafs sie auf gleiche Art von dem Prisma gebrochen werden, dafs sie keine Wärme hervorbrin-

gen, dafs sie sich jenseits des violetten Theils des Sonnenfarbenbilds befinden. *)

Von dem elektrischen Fluidum.

35) Die meisten Physiker nehmen, um die elektrischen Erscheinungen zu erklären, zwei Arten Fluida an; die eine Art nennt man glaselektrisches Fluidum, die andere harzelektrisches Fluidum. **)

1) Alle Körper der Natur enthalten zugleich Glasfluidum und Harzfluidum. Diese beiden Fluida sind in einem solchen Grade verbunden und mit einander neutralisirt, dafs man beim ersten Anblick an ihrem Daseyn in den Körpern zweifeln könnte. 2) Man kennt mehrere schickliche Mittel, ihre Verbindung zu trennen: alsdann werden eine oder beide zugleich merklich. Diese Mittel sind das Reiben, die Wärme und die Berührung. 3) Auf welche Art man sie auch in Freiheit setzt, besitzen sie immer dieselben Eigenschaften, nämlich die leichten Körper erst anzuziehen und dann abzustofsen. Das Glasfluidum zieht ferner das Harzfluidum an, und wird von ihm angezogen, indefs die gleichnamigen Fluida einander abstofsen. 4) Diese Fluida können von gewissen Körpern, die man Leiter nennt, durchgelassen werden, z. B. den Metallen, den Thieren u. s. w.; andere dagegen verstatten ihnen keinen

*) Der Verfasser hat die physischen und chemischen Eigenschaften des Lichtes hier allzukurz abgehandelt, ausführlicher ist dieser Gegenstand bearbeitet in Trommsdorff's Grundrifs der Physik. Gotha, 1817. S. 192. ff. T.

**) Diese veraltete Bezeichnung der elektrischen Materie hat man schon längst gegen die Ausdrücke positive Elektrizität (Glaselektrizität) und negative Elektrizität (Harzelektrizität) vertauscht. Lichtenberg hat die bequemste Bezeichnungsart eingeführt, für die erste nämlich +E und für die zweite —E. T.

nen Durchgang, und führen den Namen idioelektrische, oder Nichtleiter: dergleichen sind die Oele, die Harze, das Glas u. s. w. 5) Das Glasfluidum oder Harzfluidum erheben die Temperatur der Körper hinreichend, um sie zu schmelzen und zu entzünden. *)

Das elektrische Fluidum spielt eine grofse Rolle in der Chemie; es ist eines der mächtigsten Agenzen, die man kennt, um die Zersetzung der Körper zu bewirken: auch hat diese Wissenschaft sehr grofse Fortschritte gemacht, seitdem seine Anwendung allgemeiner geworden ist. Man hat hauptsächlich die elektrische Säule angewendet, ein schätzbares Instrument, in welchem das elektrische Fluidum durch die Berührung von zwei verschiedenen Körpern entwickelt wird.

Die gewöhnliche Säule mufs betrachtet werden als eine Reihe Elemente AA (m. s. Fig. 48.), die in runden oder viereckigten an einander gelötheten Zink- und Kupferplatten bestehen: diese Elemente liegen horizontal in einem hölzernen Kasten BBBB in einer gewissen Entfernung von einander: sie müssen unten und an den Seiten durch nichtleitende Körper und Kitt getrennt seyn, so dafs die Säule isolirt wird, und dafs Tröge oo gebildet werden, in welche man mit Scheidewasser (Salpetersäure) geschärftes Wasser giefst, welches ein vortrefflicher Leiter ist. Um die Wirkungen der Säule zu begreifen, wollen wir erst sehen, was in einem ihrer Elemente vorgeht. Durch die Berührung der beiden verschiedenen Metalle wird die Verbindung ihrer beiden Fluida, des Glasfluidums und Harzfluidums getrennt; beide werden frei; das Zink wird glasartig elektrisirt; das Kupfer harzartig; da aber die Säule aus einer

*) Alle deutsche Lehrbücher der Physik haben die Lehre der Elektrizität vollständiger abgehandelt, als hier der Verfasser. T.

einer gewissen Zahl von Elementen zusammengesetzt ist, die vermittelst des gesäuerten Wassers unter sich in Verbindung stehen, so kann man leicht annehmen, daſs die Zinkplatte Z sehr mit Glasflüssigkeit beladen ist, während die Kupferplatte es stark mit Harzflüssigkeit ist (man sehe die Werke über Physik, was die Art betrifft, wie sich die Säule ladet): man sagt alsdann, die Säule hat zwei Pole, einen Glas- und einen Harzpol, die den in Rede stehenden Zink- und Kupferplatten entsprechen: so daſs wenn man zwei metallene Leiter TT, die sich mit Messingtafeln endigen, mit der einen Seite in die letzten Tröge der Säule, und mit der andern in eine Kapsel E taucht, ein in diese Kapsel gesetzter Körper dem Einfluſs des Harz- und Glasfluidums unterworfen seyn wird. Wenn die Wirkung, die man hervorzubringen sucht, nicht mit einer einzigen Säule erhalten werden kann, muſs man ihrer mehrere vermittelst Leiter vereinigen: der Apparat bekömmt dann den Namen Batterie. In allen Fällen muſs man das gesäuerte Wasser, welches die Tröge füllt, von einer Zeit zur andern erneuern, ohne welches die Säule von ihrer Kraft verliert. *)

Wir werden weiterhin die Wirkung, welche diese Fluida auf die verschiedenen einfachen oder zusammengesetzten Körper ausüben, sehr sorgfältig zur Kenntniſs bringen; wir können aber im Allgemeinen sagen, daſs wenn in einem Körper AB die Molekülen von A in einen glaselektrischen Zustand, und die von B in einen harzelektrischen Zustand sich versetzen können, es möglich seyn wird, sie vermittelst der Säule von einander zu trennen, wie groſs auch ihre wechselseitige Verwandtschaft ist: in der That wird das Glasfluidum der Säule die harzelektrischen Molekülen von B anziehen,

*) Ueber die sogenannte galvanische Elektrizität s. m. Trommsdorff's system. Handb. der Chemie, Bd. 5. T.

hen, indeſs die Molekülen A von dem Harzfluidum werden angezogen werden.

36) Das elektrische Fluidum findet seinen Platz unter den Reitzmitteln. Man hat es in sehr vielen Fällen mit Erfolg angewendet: 1) in Lähmungen; 2) im einfachen und gichtischen Rheumatism; 3) in der Taubheit, die nicht angeboren ist; 4) im schwarzen Staar; 5) endlich, in der Verhaltung der Regeln. Man muſs jedoch gestehen, daſs dieses Mittel bei mehreren, die von den ebengenannten Krankheiten befallen waren, nichts leistete. Die medizinischen Beobachtungen, in Beziehung auf den Gebrauch dieses Mittels, sind nicht zahlreich genug, um uns die Fälle bestimmen zu lassen, in welchen man sich seiner bedienen muſs. Das elektrische Fluidum kann den Körpern mitgetheilt werden: 1) vermittelst des Bades; 2) durch die Spitzen; 3) durch Reibungen durch den Flanell hindurch; 4) durch die Leydner Flasche; 5) durch die Säule.

Von dem magnetischen Fluidum.

37) Wir sind genöthigt, um die auſserordentlichen Erscheinungen des Magnets zu erklären, in den magnetischen Körpern das Daseyn zweier Fluida anzunehmen, eines nördlichen und eines südlichen, die in ihren Eigenschaften der Glas- und Harzelektrizität analog sind: sonach stöſst das Nordfluidum das gleichnamige ab, und wird von ihm abgestoſsen; indeſs es das Südfluidum anzieht, und von ihm angezogen wird. Unter den einfachen Körpern werden blos das Eisen, das Nickel und das Kobalt von dem Magnet angezogen, und sind fähig, selbst magnetisch zu werden. *)

*) Die Erscheinungen des Magnets stehen noch ganz isolirt da; einen chemischen Einfluſs der magnetischen Kraft hat man noch nicht entdeckt. T.

Zweites Kapitel.

Von den einfachen wägbaren Substanzen.

38) Diese Substanzen, an der Zahl sieben und vierzig, *) werden eingetheilt in metallische und in nichtmetallische.

Einfache nichtmetallische Substanzen.

1.	Sauerstoff.	6.	Schwefel. **)
2.	Wasserstoff.	7.	Jodine.
3.	Boran.	8.	Chlorine.
4.	Kohlenstoff.	9.	Stickstoff.
5.	Phosphor.		

Einfache metallische Substanzen.

10.	Das Silizium.	17.	Das Strontium.
11.	Das Zirkonium. ***)	18.	Das Barium.
12.	Das Aluminium.	19.	Das Sodium. †)
13.	Das Yttrium.	20.	Das Potassium.
14.	Das Glüzinium.	21.	Das Mangan.
15.	Das Magnium.	22.	Das Zink. ††)
16.	Das Kalzium.	23.	Das Eisen.

24. Das

*) Rechnet man die noch vor kurzem neu aufgefundenen sechs hinzu, so ist die Zahl drei und funfzig. T.

**) Einen dem Schwefel sehr nahe stehenden einfachen Stoff hat vor kurzem Berzelius in Schweden entdeckt, und Selenium genennt. T.

***) Hier wird die metallische Basis der von Berzelius entdeckten neuen Erde einzuschalten seyn, unter dem Namen Thorinium. T.

†) Hier ist die metallische Basis des neuerdings von Arfwedson entdeckten feuerbeständigen Alkali's, unter dem Namen Lithium einzuschalten. T.

††) Auf den Zink wird das neue, in den schlesischen Zinkerzen entdeckte Metall unter dem Namen Kadmium aufzuführen seyn. T.

24.	Das Zinn.	36.	Das Kupfer.
25.	Das Arsenik.	37.	Das Tellur.
26.	Das Molybdän.	38.	Das Blei.
27.	Das Chromium.	39.	Das Quecksilber.
28.	Das Tungstein.	40.	Das Nickel. *)
29.	Das Kolumbium.	41.	Das Osmium.
30.	Das Spiefsglanz.	42.	Das Silber.
31.	Das Uran.	43.	Das Gold.
32.	Das Cerium.	44.	Das Platin.
33.	Das Kobalt.	45.	Das Palladium.
34.	Das Titan.	46.	Das Rhodium.
35.	Das Wismuth.	47.	Das Iridium.

Von der Nomenklatur.

39) Die Namen der meisten einfachen Substanzen sind ohne Beziehung, und man ist so sehr an ihren Gebrauch gewöhnt, dafs es unschicklich wäre, sie durch andere zu vertauschen, die einige ihrer Eigenschaften ausdrückten. Ja es ist höchst nöthig, wenn wir eine gute Nomenklatur erhalten wollen, dafs wir eine gewisse Zahl bedeutender Namen, die allgemein gültig sind, verdrängen, weil sie, wie wir zeigen werden, mehr geeignet sind in Irrthum zu führen, als der chemischen Sprache die vollkommene Bestimmtheit zu geben, die sie haben sollte. Anders verhält es sich mit den Zusammensetzungen, die sie erzeugen; diese Zusammensetzungen sind viel zu zahlreich, als dafs das glücklichste Gedächtnifs sich an die willkührlichen, unbedeutenden und ungereimten Benennungen erinnern könne, mit welchen die alten Chemiker sie bezeichneten. Ein jeder Verständige wird die Nothwendigkeit

*) Hier dürften das von Lampadius entdeckte Wodanium und das von Vest entdeckte Vestäium oder Sicium zu stehen kommen, wenn sie anders sich als eigenthümliche Metalle bestätigen. T.

digkeit fühlen, ihnen Namen zu geben, die möglichst die Natur der Elemente ausdrücken, die in ihre Zusammensetzung eingehen, so wie die Verhältnisse, in denen diese Elemente verbunden sind.

Man ist übereingekommen, diejenigen Zusammensetzungen Oxyde (oxides) zu nennen, die durch die Verbindung des Sauerstoffs mit einer einfachen Substanz entstehen, die den Lackmusaufguſs nicht röthen, und insgemein ohne Geschmack, oder wenigstens nicht sauer sind. Man hat hingegen Säuren (acides) die Zusammensetzungen aus einer, zwei oder drei einfachen Substanzen mit Sauerstoff genannt, welche das Lackmus röthen, und einen sauren Geschmack haben.

Oxyde. Da der Sauerstoff sich in verschiedenen Verhältnissen mit einer einfachen Substanz verbinden kann, so hat man die Produkte unter den Namen Protoxyd, Deutoxyd oder Tritoxyd, je nachdem der Sauerstoff in einem, in zweien oder dreien Verhältnissen hier eingeht; und man hat Peroxyde das oxydirteste genannt: sonach ist das erste Bleioxyd (Mastikott) das Protoxyd; das zweite (Mennige) ist das Deutoxyd, und das dritte (braune Oxyd) ist das Tritoxyd oder Peroxyd des Bleies. Wenn die einfache Substanz mit dem Sauerstoff nur ein einziges Oxyd bilden kann, so nennt man sie blos Oxyd. Wenn das Oxyd mit dem Wasser verbunden ist, nennt man die Zusammensetzung Hydrat (Wasserverbindung).

Wenn der Sauerstoff durch seine Verbindung mit einer oder mehreren einfachen Substanzen eine einzige Säure bildet, so bezeichnet man diese mit dem Namen dieser Substanz, der man die Endigung Säure (im Französischen ique) beifügt: so sagt man Kohlenstoffsäure (acide carbonique), Boransäure (acide borique). Wenn er hingegen durch seine Verbindung mit einerlei Substanz zwei Säuren hervorbringen kann, so hängt man der ersten Verbindung, die weniger Sauerstoff enthält, die Endung igt an, die andere behält

hält den ursprünglichen Namen. Im Französischen drückt man die erste aus durch die Endung eux. Z. B. schwefeligte Säure (acide sulfureux), Schwefelsäure (acide sulfurique), chlorinigte Säure (acide chloreux) und Chlorinsäure (acide chlorique) etc.

Der Wasserstoff besitzt, wie der Sauerstoff, die Eigenschaft, sich mit einer gewissen Zahl einfacher Substanzen zu verbinden, und Produkte zu geben, die bald sauer sind, bald es nicht sind. Saure Produkte. Um sie von den vorigen zu unterscheiden, hat man sie mit dem Wort Hydro bezeichnet, welchem man im Französischen den Namen der einfachen Substanz zusetzt, den man gleicherweise in ique geendigt hat: so nennt man acide hydrochlorique (Wasserstoffchlorinsäure) die Säure, die aus der Verbindung des Wasserstoffs mit der Chlorine entspringt. Wir werden uns dieser Benennungen bedienen, weil sie allgemein angenommen sind; doch müssen wir bemerklich machen, daſs sie keineswegs genau sind. In der That analysirt man das Wort hydro-chlorique, so findet man es zusammengesetzt aus ὕδωρ, welches Wasser bedeutet, und chlorique, welches eine von Sauerstoff und Chlorine gebildete Säure bezeichnet; nun aber ist in der trocknen acide hydrochlorique weder Wasser noch Chlorinsäure. Wir können dieſs eben sowohl von der acide hydro-sulfurique (Wasserstoffschwefelsäure), acide hydro-jodique (Wasserstoffjodinsäure) u. s. w. sagen. Eine geringe Aufmerksamkeit wird hinreichen, um zu beweisen, daſs das Fehlerhafte dieser Benennungen verschwinden würde, wenn man, anstatt dem Wasserstoff einen Namen zu lassen, der an das Wasser erinnert, ihm einen andern gäbe, selbst wenn er ohne Bedeutung wäre, und die Endigung ique veränderte. Eine solche Aenderung, obgleich geringfügig dem Anschein nach, würde einer Menge Zusammensetzungen genaue Namen liefern, die ganz besonders die Erlernung der Chemie erleichtern

 müſsten.

müfsten. Nichtsaure Produkte, gebildet von dem Wasserstoff und einer einfachen Substanz. Wenn diese Produkte fest sind, nennt man sie Hydrüren oder Wasserstoffverbindungen; sind sie gasförmig, so nennt man in der französischen Nomenklatur zuerst den Namen gas hydrogéne (Wasserstoffgas), dann den der Substanz und endiget in é: so sagt man z. B. gas hydrogéne carboné, phosphoré, arsenié u. s. w. (gekohltes, gephosphortes, gearseniktes u. s. w. Wasserstoffgas). *)

Wenn zwei andere einfache Substanzen sich unter sich verbinden, so wird der Name der Zusammensetzung in ure geendigt. Man wird zum Beispiel sagen chlorure de phosphor, de fer, de plomb; sulfure d'iode, d'arsenic, de mercure (Chlorinphosphor, Chlorineisen, Chlorinbley; Schwefeljodine, Schwefelarsenik, Schwefelquecksilber); und wenn die Chlorine und der Schwefel sich in zwei Verhältnissen mit diesen Substanzen verbinden können, so mufs man die Zusammensetzungen mit den Namen protochlorure, protosulfure, deutochlorure etc. (Protochlorin, Protoschwefel, Deutochlorin u. s. w.) bezeichnen; je nachdem sie mehr oder weniger Chlorine oder Schwefel einschliefsen.

Dieser

*) Wir könnten auch wohl im Deutschen sagen: Kohlen-Wasserstoffgas, Phosphor-Wasserstoffgas, Arsenik-Wasserstoffgas. Mehr nach der französischen Nomenklatur gebildet, aber nicht üblich, würden folgende Benennungen seyn: Wasserstoff-Kohlengas, Wasserstoff-Phosphorgas, Wasserstoff-Arsenikgas. Diese Bezeichnungsart könnte übrigens dienen, verschiedene Verbindungen zu bezeichnen, die qualitativ gleich sind. So verbindet sich z. B. der Phosphor mit zwei Verhältnissen Wasserstoff, die erste Verbindung könnte Wasserstoff-Phosphorgas, die zweite Phosphor-Wasserstoffgas genannt werden. T.

Dieser Grundsatz der Nomenklatur erstreckt sich indessen nicht auf die Produkte, welche die Metalle geben, indem sie sich unter einander verbinden: so sagt man nicht argenture d'or u. s. w., man behält diesen Zusammensetzungen den allgemeinen Namen alliage (Legirung) bei, den man aber in amalgame (Amalgam, Verquickung) umändert, wenn das Quecksilber einen Bestandtheil derselben bildet.

Die Salze, sehr zahlreiche Produkte, zusammengesetzt aus einer Säure und einem oder zweien Metalloxyden, werden bezeichnet mit den Namen, die ihre Natur ausdrücken. Wenn die Säure sich in ique endigt, verändert man ihre Endigung in ate, und in ite; wenn sie sich in eux endigt: so werden die Salze, die von den acides sulfurique und sulfureux (Schwefelsäure und schwefligte Säure) gebildet werden, den Namen sulfates und sulfites (schwefelsaure und schwefligtsaure Salze) führen, welchen Namen man den des Oxyds zusetzen mufs, z. B. sulfate de protoxide, de deutoxide oder de tritoxide de fer, oder kürzer, proto-sulfate, deuto-sulfate, trito-sulfate de fer; proto-sulfite de plomb etc. (schwefelsaures Eisenprot-, deut- tritox d, kürzer, protoschwefelsaures Eisen, deutoschwefelsaures Eisen; protoschwefligtsaures Bley u. s. w.). Die Salze, welche von einer von den Wasserstoff gebildeten Säuren zusammengesetzt werden, deren Endigung immer ique ist, müssen sich ebenfalls in ate endigen: z. B. proto-hydrochlorate de fer, deuto-hydrochlorate etc. (protowasserstoffchlorinsaures Eisen, deutowasserstoffchlorinsaures u. s. w.). Wenn die Salze einen Ueberschufs von Säuren enthalten, nennt man sie s u r s e l s (Uebersalze): so sagt man sur-deuto-sulfate de deutoxide de potassium. Man bezeichnet dagegen mit dem Namen sous-sels (Untersalze, Subsalze) die, welche einen Ueberschufs von Oxyd enthalten. *)

Von

*) In der deutschen Nomenklatur kann man die Sürsalze s ä u e r l i c h e, die Soussalze aber b a s i s c h e S a l z e nennen; oder

Von der Nomenklatur der vegetabilischen und thierischen Substanzen wollen wir nichts sagen, weil sie nicht auf strengen Grundsätzen beruht.

Guyton de Morveau hat den Ruhm gehabt, diese schöne Nomenklatur zu erschaffen, deren Hauptzweck ist, den Zusammensetzungen Namen zu geben, welche die Elemente anzeigen, die in ihre Zusammensetzungen eingehn. Lavoisier, Fourcroy und Berthollet nahmen, in Uebereinkunft mit dem Verfasser, einige Veränderungen mit derselben vor. Lange Zeit darnach schlug Herr Thomson die Benennungen Protoxyd, Deutoxyd u. s. w. vor; endlich in letztern Zeiten hat Herr Thenard zahlreiche und schöne Anwendungen von ihr auf Körper gemacht, die zu der Zeit, als Morveau diesen glücklichen Gedanken auffaſste, unbekannt waren. *)

Erster Artikel.

Von den einfachen nichtmetallischen Substanzen.

40) Dieser einfachen Substanzen sind, wie wir schon gesagt haben, neun: der **Sauerstoff**, der **Wasserstoff**, das **Boran**, der **Kohlenstoff**, der **Phosphor**, der **Schwefel**, die **Jodine**, die **Chlorine** und der **Stickstoff**.

Die

oder man nennt die ersten **saure**, die zweiten **gesäuerte** Salze, wie bereits mehrere Chemiker thun. T.

*) Was unsere deutsche Nomenklatur anbetrifft, so ist sehr zu wünschen, daſs man sich endlich einmal wieder einigen möge, eine allgemeine festzusetzen; allein leider! herrscht die Sitte, daſs fast jeder Chemiker in seiner eignen Sprache redet. Es gab eine Zeit, wo einmal die von **Gren** vorgeschlagene Nomenklatur ziemlich allgemein angenommen wurde, allein die neuern Entdeckungen haben diese Nomenklatur zum Theil unbrauchbar gemacht. An einem andern Orte werde ich diesen Gegenstand weiter verfolgen. T.

Die meisten Chemiker haben, bis auf unsre Zeiten, den Sauerstoff als das einzige zur Verbrennung taugliche Prinzip betrachtet, und ihm das Beiwort Verbrennendes (comburent) gegeben, welches ihm von den Stiftern der chemischen Nomenklatur war ertheilt worden, indeſs sie fortfuhren, alle andern elementarischen Substanzen verbrennliche Stoffe (combustibles) zu nennen. Nach ihnen ist die Verbrennung eine Operation, bei welcher der Sauerstoff sich mit einer oder mehreren der verbrennlichen Substanzen beständig mit Entbindung von Wärmestoff, und bisweilen mit Entwicklung von Licht verbindet.

Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse erlaubt uns nicht mehr, solche Eintheilungen anzunehmen. In der That bemerkt man alle Erscheinungen der Verbrennung bei der Bildung von sehr vielen Produkten, in welche der Sauerstoff nicht eingeht: wenn man z. B. gepülverten Arsenik in eine mit gasförmiger Chlorine gefüllte Glocke bringt, so verbinden sich diese beiden einfachen Substanzen in der Kälte; es wird Wärmestoff frei, und es bildet sich eine Flüssigkeit, die Chlorinarsenik ist. Aehnliche Erscheinungen ereignen sich, wenn man anstatt des Arseniks Phosphor u. s. w. nimmt. Auſserdem bemerkt man aber keine Erscheinung der Verbrennung in sehr vielen Fällen, wo sich der Sauerstoff mit einfachen Substanzen verbindet: wir führen als Beispiel an, die Oxydation des Eisens an der Luft: man bemerkt kein deutliches Freiwerden von Wärmestoff oder Licht; das Eisen verbindet sich dennoch mit dem Sauerstoff. *)

Wir

*) Geschieht aber die Verbindung des Sauerstoffes mit dem Eisen schnell, so findet allerdings Licht- und Wärmeentwicklung statt, wie man bei dem Verbrennen einer Stahlfeder im Sauerstoffgas wahrnimmt. T.

Wir betrachten also die Verbrennung als eine sehr allgemeine Erscheinung, die allemal stattfindet, wenn zwei oder mehrere Körper sich mit Freiwerdung von Wärmestoff und Licht verbinden: wir erkennen jedoch als richtig an, daſs der Sauerstoff, unter den bekannten Substanzen, am öftersten diese Entbindung veranlaſst, wenn er sich mit andern verbindet.

Wir wollen eine jede der neun Substanzen in folgender Ordnung kennen zu lernen suchen: Sauerstoff, Wasserstoff, Boran, Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Jodine, Chlorine und Stickstoff. Diese Ordnung dient dazu, an eine wichtige Thatsache zu erinnern; nämlich, daſs die Verwandtschaft, die eine jede dieser Substanzen zum Sauerstoff besitzt, überhaupt um so gröſser ist, je näher ihm die Substanz steht: so wird der Wasserstoff die erste Stelle einnehmen, der Stickstoff die letzte.

Von dem Sauerstoffe.

41) Der Sauerstoff ist, unter den in Rede stehenden einfachen Substanzen, am allgemeinsten in der Natur verbreitet: in festem Zustande geht er in die Zusammensetzung der festen vegetabilischen und thierischen Substanzen ein, und auch in eine Menge mineralischer Produkte; eben so werden mehrere Flüssigkeiten von diesem Stoffe gebildet: dergleichen sind das Wasser, die Salpetersäure (Scheidewasser) u. s. w. Endlich ist er ein Bestandtheil einer sehr groſsen Zahl von Gasen, als der atmosphärischen Luft, des kohlenstoffsauren Gases, des schwefligtsauren Gases u. s. w. u. s. w. Bis jetzt ist es unmöglich gewesen, den Sauerstoff anders als im gasförmigen Zustande rein zu erhalten.

Von

Von dem Sauerstoffgas.

42) Eigenschaften. Das Sauerstoffgas hat weder Farbe, Geruch, noch Geschmack; seine spezifische Schwere ist nach den Herren Biot und Arogo 1,1036, die der atmosphärischen Luft als Einheit genommen. Wenn man es in einem hohlen Glaszylinder, dessen Wände sehr dick sind, stark zusammenpreſst, bemerkt man, daſs es sich wie jedes andere Gas erhitzt, und daſs eine sehr groſse Menge Licht frei wird. Es theilt diese Eigenschaft, nach Herrn Saissy, nur mit der gasigen Chlorine und der atmosphörischen Luft, welche diese Eigenschaft aber nur in einem geringeren Grade besitzen. Was für heftige Zusammenpressungsmittel man aber auch bis jetzt angewendet hat, um das Sauerstoffgas in festen Zustand zu versetzen, so ist dieſs doch nicht gelungen; es muſs daher den permanent elastischen Flüssigkeiten beigezählt werden.

Das Licht geht durch dieses Gas und wird gebrochen; die Brechungskraft der atmosphärischen Luft gleich 1 angenommen, ist die des Sauerstoffgases 0,86161. Der Wirkung der Säule unterworfen, begibt sich der Sauerstoff an den Glaspol.

Wesentliche Eigenschaften. 1) Alle einfachen oder zusammengesetzten Körper, als der Schwefel, das Eisen, das Holz, das Wachs, deren Temperatur erhöht worden ist, verzehren, wenn man sie in das Sauerstoffgas taucht, dasselbe schnell und unter starker Entbindung von Wärmestoff und Licht; sie zeigen diese Erscheinung schon, wenn sie nur an einem Punkte glühen. Dieser Eigenschaft wegen ist der Sauerstoff bis jetzt als ein zur Verbrennung unumgänglich nothwendiges Agenz betrachtet worden; 2) Das Sauerstoffgas ist sehr wenig in dem Wasser auflöslich. Es wurde von Priestley 1774 entdeckt.

Die Anwendungen des Sauerstoffs sind äuſserst zahlreich; wir werden von ihnen reden, so wie wir die

die Körper, mit welchen er sich verbindet, beschreiben werden. Er muſs als ein Reitzmittel betrachtet werden; wenn man ihn rein einathmet, bringt er fast die Wirkungen hervor, von denen wir bei dem Artikel Wärmestoff geredet haben. Zur Zeit seiner Entdeckung hofften mehrere Aerzte die Heftigkeit der Zufälle in der Lungensucht zu vermindern, indem sie ihn einathmen lieſsen; er bewirkte aber eine so starke Reitzung in den Lungen, daſs man genöthigt wurde, sich seines Gebrauchs zu enthalten. Er scheint vortheilhaft zu wirken in dem feuchten Asthma, bei zähen Unreinigkeiten des Unterleibes, in manchen schleichenden Krankheiten der Lungen und der Baucheingeweide, in anfangender Rachitis, in den Skorbut; hauptsächlich aber in dem Scheintod aus Luftmangel, oder von irrespirabeln Gasen entstanden. *)

Von dem Wasserstoff.

43) Der Wasserstoff findet sich sehr reichlich in der Natur; er macht einen Bestandtheil aller vegetabilischen und thierischen Stoffe, des Wassers, der Wasserstoffchlorinsäure, der Wasserstoffjodinsäure, der Wasserstoffschwefelsäure, des Ammoniaks und aller Ammoniakalsalze u. s. w. aus. Sein Daseyn in den höheren Gegenden der Atmosphäre aber ist nichts weniger als erwiesen, weil Herr Gay-Lüssac, der die Luft zerlegte, die er in einer sehr groſsen Höhe geschöpft hatte, kein Atom desselben gefunden hat.

Die

*) Zum medizinischen Gebrauche entwickelt man das Sauerstoffgas am besten aus reinem Graubraunsteinerz (Manganoxyd), das man gröblich pülvert und in einer irdenen oder eisernen Retorte ausglüht. Das erhaltene Gas kann man mit Wasser waschen, in welchem man etwas ätzenden Kalk verbreitet hat, um die allenfalls dabei befindliche Kohlenstoffsäure wegzuschaffen, die es enthält, wenn das Braunsteinerz nicht frei von kohlensaurem Kalk war. T.

Die Behauptungen der Physiker, welche dieses gasige Prinzip in der Atmosphäre angenommen haben, sind übereilt und ungegründet. Der Wasserstoff, von den verschiedenen Körpern, mit denen er vereinigt ist, getrennt, ist immer gasförmig: wir müssen ihn folglich in diesem Zustande untersuchen.

Von dem Wasserstoffgas (brennbare Luft).

44) Eigenschaften. Das reine Wasserstoffgas hat keine Farbe, und weder Geruch noch Geschmack; seine spezifische Schwere ist, mit der des Wassers verglichen, 0,07321; die Luft geht durch ihn hindurch und wird beträchtlich gebrochen; das Brechungsvermögen der gemeinen Luft als 1,00000 genommen, ist das des reinen Wasserstoffgases 6,61436, bei übrigens gleichen Umständen. Diese grofse Brechungskraft rührt davon her, dafs der Wasserstoff ein sehr Sauerstoff-begieriger Körper ist; in der That hat man vollkommen erwiesen, dafs das Brechungsvermögen überhaupt mit der Dichtigkeit der Körper und mit dem Grade ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoff in Verhältnifs steht. Das elektrische Fluidum verändert das Wasserstoffgas nicht.

Das Sauerstoffgas übt eine merkwürdige Wirkung auf das Wasserstoffgas in erhöhter Temperatur aus. Versuch. 1) Man füllt eine Blase, an der eine kupferne Röhre befestigt ist, die sich mit einem sehr kleinen Loche endigt, mit Wasserstoffgas; man drückt die Blase und zündet das Gas an: alsdann bringt man die kleine Röhre in eine völlig trockene und mit Sauerstoffgas gefüllte Glocke; diese Glocke steht auf einer Quecksilberkufe so, dafs ihr einer Rand aufserhalb des Metalls sich befindet; man wird bald bemerken, dafs sich Wasser bildet durch die Verbindung dieser beiden Gase, denn es bedeckt die Wände der Glocke und rieselt bald darauf herab.

2) Man

2) Man fülle eine starke gläserne Flasche mit einem Theil Sauerstoffgas und zwei Theilen Wasserstoffgas an, und entzünde das Gemisch durch eine brennende Kerze. Es erfolgt eine heftige Explosion, man nimmt eine starke Flamme wahr. Dafs bei diesem Versuch das Gefäfs leicht zerschlagen wird, so ist der nachfolgende gefahrloser.

3) Wenn eine Mischung von zwei Theilen Wasserstoffgas und einem Theil Sauerstoffgas sich in einer Blase befindet, die mit einem Hahn versehen ist, an welchem man einen durchbohrten Stöpsel befestigt hat, um eine an der Lampe fadenartig ausgeblasene Glasröhre aufzunehmen, und man drückt die Blase zusammen, um das Gas in eine dicke Seifenauflösung gehen zu lassen, so bemerkt man, dafs die Gasblasen die Seife schäumend machen, ausdehnen, und ihr eine mehr oder weniger kugelartige Gestalt geben. Wenn man dann die Blase und die Röhre herauszieht, und ein brennendes Papier der Oberfläche der Seifenblasen nähert, so erfolgt ein lebhafter Knall.

4) Wenn man eine Mischung dieser Gase in den oben angezeigten Verhältnissen in Volta's Eudiometer bringt, so bemerkt man mehrere Erscheinungen, die geschickt sind, Licht über die Ursache ihrer Entstehung zu verbreiten. Wir wollen zuerst das Instrument beschreiben (Fig. 49.).

Man kann es aus drei Theilen gebildet betrachten, einem mittleren, einem unteren und einem oberen; der mittlere Theil besteht aus einer sehr dicken Glasröhre T T, die sich unten und oben mit einem Ring V endigt, der angekittet und an einem Hahn R angeschroben ist. Der untere Theil besteht aus einem gläsernen oder messingenen Fufs P, der beständig hohl ist, aus einem Ring V und einem Hahn R, dessen hohler Schaft an den Ring V angeschroben ist. Der obere Theil hat dieselbe Einrichtung, wie der untere, ausgenommen, dafs das Becken B nicht so breit ist, als der

Fufs

Fuſs P. Am obern Ende der Röhre TT findet man ein kleines horizontal liegendes kupfernes Stäbchen CH, das an den erwähnten Ring befestigt ist, und sich innerlich sehr nahe an der inneren Oberfläche des Rings endigt. Dieses Stäbchen ist zum Theil in einer kleinen gläsernen Röhre tt enthalten, deren innere Oberfläche mit Harz überzogen ist: es ist folglich isolirt, so daſs es eine gewisse Menge Elektrizität in das Innere der Röhre TT durchlassen kann. Im Innern dieses Instruments findet man Löcher, die so eingerichtet sind, daſs wenn die Hähne geöffnet werden, das Wasser, welches man durch das Becken B eingehen läſst, durch den Fuſs B ausflieſsen kann. *)

Wenn man, nachdem man dieses Instrument, senkrecht in die pneumatische Kufe getaucht, mit Wasser angefüllt hat, den oberen Hahn schlieſst, wird man, indem man den untern Hahn öffnet, zwei Raumtheile Wasserstoff und einen Raumtheil Sauerstoff in die Röhre einbringen können. Wenn man alsdann den elektrischen Funken durch die Mischung gehen läſst, indem man dem zuvor abgewischten kupfernen Stäbchen CH eine Leydner Flasche, oder die Scheibe des durch Reiben elektrisirten Elektrophors nähert, wird man ein mehr oder weniger lebhaftes Licht und eine mehr oder weniger starke Verpuffung bemerken; die in der Röhre TT enthaltene Wassersäule wird herabgedrückt werden und schnell wieder aufsteigen, so daſs die Röhre mit Flüssigkeit angefüllt werden wird; die beiden Gase werden verschwunden se n. Wenn man, anstatt den untern Hahn R offen zu lassen, ihn schlieſst, ehe

*) Wenn das Instrument zu recht genauen Versuchen dienen soll, so muſs man das Gas vor dem Versuche in einer ausgeschliffenen genau eingetheilten Röhre messen, und eben so den Rückstand. Herr Universitätsmechanikus Otteny in Jena hat mir mehrere vortrefflich gearbeitete Eudiometer dieser Art geliefert. T.

ehe man den elektrischen Funken eingehen läfst, wird sich ein leerer Raum bilden, der sogleich von Wasser gefüllt werden wird, wenn man den Hahn wieder öffnet. Theorie. Durch die Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff wird Wasser gebildet, dieses Wasser wird durch die grofse Menge Wärmestoff, die bei dem Versuch frei wird, in Dunst verwandelt: nun aber nimmt der entstandene Dunst einen gröfsern Raum ein, als die beiden Gase; er mufs also die in der Röhre TT enthaltene Flüssigkeit herabstofsen; da aber der Dunst alsdann mit einem kalten Körper in Berührung kömmt, geht er in den flüssigen Zustand über; fast der ganze Raum, den er einnahm, wird leer, und das Wasser mufs wieder aufsteigen, um diesen leeren Raum auszufüllen. Da diese Wirkungen fast in einem Augenblick geschehen, so begreift man, dafs ein doppelter Stofs erfolgt, aus dem man sich die Verpuffung erklären kann. Dieselbe Theorie kann auf die Versuche 2 und 3 angewendet werden, mit dem Unterschied, dafs es die atmosphärische Luft ist, die erst vorwärts, dann rückwärts gestofsen wird.

5) Herr Biot hat bewiesen, dafs zwei Theile Wasserstoffgas und ein Theil Sauerstoffgas, die man in einer sehr dicken metallenen Röhre, die am Boden mit einem Glas versehn war, stark zusammenprefste, sich verbanden, Wasser bildeten, und dafs eine Verpuffung mit einem sehr lebhaften Lichte begleitet, erfolgte; bei diesem Versuch, der nicht ohne Gefahr ist, wird das Glas weit fortgeworfen.

Bei der gewöhnlichen Temperatur zeigt die Wirkung des Wasserstoffgases auf das Sauerstoffgas keine so verwickelten Erscheinungen: die beiden Gase, von einer sehr verschiedenen spezifischen Schwere, vermischen sich innigst und bilden ein ganz gleichartiges Gemisch. Versuch. Wenn man zwei Arzneigläser von gleichen Raumsinhalt, deren jedes mit einem durchbohrten Stöpsel versehen ist, das eine mit Sauerstoffgas

stoffgas und das andere mit Wasserstoffgas füllt, so bemerkt man, indem man sie vermittelst einer ungefähr einen Fuſs langen Glasröhre in Verbindung setzt, und sie in einer senkrechten Richtung hält, daſs das mit Sauerstoffgas gefüllte Arzneiglas, welches das unterste ist, einen Theil Gas dem oberen Arzneiglase abgibt, und daſs ein Theil des Wasserstoffs desselben wiederum in das untere Arzneiglas geht, so daſs nach zwei oder drei Stunden die Gase gemischt sind, und man die Mischung in einem jeden Glas anzünden kann, wenn man sie von einander trennt, und ihnen eine brennende Kerze nähert. Herr Dalton, dem wir eine Arbeit über diesen Gegenstand verdanken, hat, nachdem er eine groſse Zahl Versuche angestellt, geschlossen, daſs ein leichteres elastisches Fluidum nicht auf einem schwereren bleiben könne, ohne sich mit ihm zu vermischen.

Wesentliche Kennzeichen. 1) Wenn man dem Wasserstoffgas, welches in einem Probirglas über Wasser steht, eine brennende Kerze nähert, so entzündet es sich und brennt mit einer weiſsen, oder bläulichen Flamme, die um so blauer ist, je weniger das Gas rein ist. Es verbindet sich hier durch langsames Verbrennen mit dem Sauerstoff der Luft, und bildet blos Wasser und keine Kohlensäure. 2) Wenn man, anstatt die Kerze an der Oberfläche der Glocke zu lassen, sie in dieselbe eintaucht, verlöscht sie, nachdem sie die ersten Schichten des Gases entzündet hat. 3) Dieses Gas ist sehr leicht. Versuch. Man nehme zwei beinahe gleiche Glocken, die eine mit atmosphärischer Luft gefüllt, deren Oeffnung oben seyn muſs; die andere mit Wasserstoffgas gefüllt, und deren Oeffnung unten seyn muſs; man befestige diese beiden Oeffnungen aneinander, dann verändere man die Lage, indem man die Glocken umkehrt, damit die, welche das Wasserstoffgas enthält, unter die andere zu stehen komme; einige Augenblicke darauf wird man sich ver-

mittelst

mittelst einer brennenden Kerze überzeugen können, daſs der gröſste Theil des Wasserstoffs in die vorher mit atmosphärischer Luft gefüllte Glocke übergegangen ist. 4) Wenn man ein Probirglas mit Wasserstoffgas füllt, und es so umkehrt, daſs die Oeffnung oben steht, und ihm unmittelbar darauf eine brennende Kerze nähert, wird man bemerken, daſs die Verpuffung lebhafter seyn wird, und die Entbindung von Wärmestoff und Licht stärker, als wenn die Oeffnung des Probirglases unten war: in dem ersten Falle wird das Wasserstoffgas, wegen seiner Leichtigkeit und der Richtung der Glocke, schnell in die Luft getrieben; diese hingegen, die viel schwerer ist, senkt sich in die Glocke nieder, so daſs diese beiden Gase vollkommen gemischt werden. Man bedient sich des Wasserstoffgases zur Zerlegung der Luft und zum Füllen der Luftballons.

Herr Clarke, Professor der Mineralogie zu Cambridge, hat unlängst durch zahlreiche Versuche bewiesen, daſs wenn man eine Mischung von zwei Raumtheilen Wasserstoffgas, und einem Raumtheil reinem Sauerstoffgas, die zuvor in einem Behälter comprimirt wurden, anzündet, eine Hitze entsteht, die im Stande ist, die Körper, die bis jetzt als die unschmelzbarsten betrachtet werden, in wenigen Sekunden zu schmelzen. Herr Clarke hat sich in seinen Versuchen des Gebläses von Brooks bedient, davon hier die Beschreibung folgt (Fig. 50.).

E ist eine Blase, welche die gasige Mischung vor der Compression enthält. F stellt eine Pumpe vor, in der sich der Stempel D bewegt, der zum Compriminiren der Gase dient. C ist ein Behälter für das comprimirte Gas. AB ist eine Röhre von Glas, besser von Metall, von $\frac{1}{80}$ Zoll Durchmesser und drei Zoll Länge, die dem comprimirten Gas zum Ausweg dient. Man zündet das Gas an, so wie es durch die Mündung H heraus geht. Die Flamme entsteht nur in einer gewissen Entfernung von der Mündung, ohne dieses

würde

würde die Röhre schnell zerschmolzen werden. Es ist klar, dafs wenn der Durchmesser dieser Röhre beträchtlich wäre, eine heftige, sehr gefahrvolle Verknallung entstehen würde. *)

Nach Herrn Chaussier theilt das Einathmen des Wasserstoffgases dem Blute und den andern Theilen eine bläuliche Farbe mit; man kann es einige Sekunden ohne Gefahr einathmen; endlich aber bewirkt es Asphyxie. Man hat es nie in der Arzneikunst angewendet.

Von dem Boran.

Das Boran ist ein einfacher Körper, den man nie rein in der Natur antrifft, sondern immer als einen Bestandtheil von drei natürlichen Zusammensetzungen; nämlich der Boransäure (Boraxsäure), des Borax (subboransauren Natrons, basischen boransauren Natron), und der boransauren Talkerde.

Das Boran ist eine feste, pulverige, sehr zerreibliche, geschmacklose, geruchlose, grünlichbraune Substanz, und schwerer als das Wasser. Der Wärmestoff verändert sie nicht; das Licht und die Elektrizität üben keine merkliche Wirkung auf sie aus.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man das Boran mit dem Sauerstoffgas in Berührung bis zu einigen Graden unter der Rothglühhitze erhitzt, verbindet es sich mit diesem Gas, und bildet Boransäure, die in Flufs kömmt; es wird bei dieser Operation ein Theil des Wärmestoffs und des Lichts frei, die den Sauerstoff in dem gasigen Zustand erhielten; indessen wird nicht das ganze Boran in Boransäure verwandelt, weil in dem Maafse, als diese entsteht, sie die inneren Boranschichten wieder bedeckt, die nun nicht

*) Durch die enge Röhre pflanzt fich die Flamme nicht fort bis zum komprimirten Gasgemisch. T.

nicht mehr mit dem Gas in Berührung kommen. Wenn man die entstandene Boransäure in Wasser auflöst, so bleibt ein Pulver zurück, das eine dunklere Farbe hat, als das Boran, und welches Herr Davy als das Boranoxyd betrachtet. Bei der gewöhnlichen Temperatur wird das Boran weder von dem Sauerstoffgas noch dem Wasserstoffgas verändert: es wird nicht gebraucht. Herr Davy bemerkte 1807, daſs die Boransäure vermittelst der Säule in Sauerstoff und eine braune Materie zersetzt werden könne. Die Herren Gay-Lüssac und Thenard zersetzten diese Säure 1809 vermittelst des Potassiums, und bewiesen, daſs man das Boran durch Sauerstoffgas in Boransäure verwandeln kann.

Von dem Kohlenstoff.

Der Kohlenstoff ist in der Natur sehr verbreitet; man findet ihn bald rein, als in dem Diamant; bald ist er mit anderen Stoffen vereinigt, wie in allen vegetabilischen und thierischen Substanzen, in der gewöhnlichen Kohle, in dem Reiſsblei, dem Antrazit u. s. w.: letzterer besteht bisweilen aus fast ganz reinem Kohlenstoff; endlich ist er auch oft in der Atmosphäre enthalten, mit dem Sauerstoff oder mit dem Wasserstoff verbunden, als kohlenstoffsaures Gas oder gekohltes Wasserstoffgas.

45) Der Diamant, oder der reine Kohlenstoff, findet sich in Ostindien, vorzüglich im Königreich Golkonda und Visapur; man hat ihn auch in der Serra do Frio, einem Bezirk von Brasilien, entdeckt. Der Diamant stellt sich gewöhnlich in sehr glänzenden, wasserhellen, durchsichtigen, ungefärbten Krystallen dar, die Oktaëder oder Dodekaëder, oder Sphäroide mit 48 dreieckigten, krummlinigten Flächen sind; bisweilen sind diese Krystalle rosenroth, orange, gelb, grün, blau oder schwarz; ihre spezifische Schwere geht von 3,5 bis

bis auf 3,55; ihre Härte ist so grofs, dafs sie blos durch ihr eigenes Pulver können geschliffen werden.

Wenn der Diamant in verschlossenen Gefäfsen der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt wird, so erleidet er keine Veränderung; er bricht das Licht stark: die Brechungskraft der Luft als 1,0000 genommen, ist die des Diamants 3,1961. Der Diamant wird durch Reiben glaselektrisch. *)

Wesentliche Eigenschaften. Das Sauerstoffgas hat im Kalten keine Wirkung auf ihn; in erhöhter Temperatur aber verbindet er sich mit diesem Gas, und gibt als Produkt Kohlensäure. 1797 setzte Guyton de Morveau einen Diamant unter einer Glocke mit reinem Sauerstoffgas dem Brennpunkt einer sehr starken Linse aus; der Diamant fing bald an schwärzlich zu werden: man sah hie und da an ihm glänzende Punkte, und er gerieth in ein Sieden. Guyton hemmte das Licht durch einen undurchsichtigen Körper; der Diamant erschien alsdann roth und durchsichtig; sein Gewicht war augenscheinlich vermindert; zwei Tage darauf wurde der Versuch fortgesetzt, und der Diamant verschwand während 20 Minuten.

Das in der Glocke enthaltene Gas wurde zerlegt, und man sah, dafs es aus kohlensauren Gas zusammengesetzt war, dessen Elemente der Sauerstoff und der Kohlenstoff sind; ferner war das Volumen des erhaltenen kohlensauren Gases dem Volumen des angewendeten Sauerstoffs völlig gleich. Man kann diesen Versuch auch so abändern, dafs man über Diamant, der sich in einer

*) Der Diamant hat sich jetzt in verschlossenen Gefäfsen als der feuerbeständigste und unschmelzbarste Körper bewiesen. Wäre es möglich, den reinen Kohlenstoff in luftleeren Gefäfsen zu schmelzen, so würde er wahrscheinlich als Diamant krystallisiren. Das würde freilich erst die Entdekung einer Materie voraussetzen, die noch unschmelzbarer und feuerbeständiger wäre, als der Diamant selbst. T.

einer Porzellanröhre befindet, die man in einem Reverberirofen rothglühen läſst, mehrmals Sauerstoffgas streichen läſst; man befestigt zu dieser Absicht an dem einen Ende der Röhre eine Blase, die mit Sauerstoffgas gefüllt ist, und an dem andern eine leere Blase.

Man hat noch nicht bestimmen können, ob das Wasserstoffgas den reinen Kohlenstoff oder den Diamant auflösen kann: man weiſs indessen, daſs es mehrere Varietäten eines Gases gibt, welches aus Wasserstoff und Kohlenstoff gebildet wird, wie wir in der Folge sehen werden, welches man ohne Beihülfe des Diamants erhält. Die Wirkung des Borans auf den reinen Kohlenstoff ist unbekannt. Der Diamant ist ein Gegenstand des Luxus; man kann sich seiner auch bedienen, um die andern Körper zu ritzen, vornehmlich aber zum Glasschneiden.

Von der Kohle.

46) Die gewöhnliche Kohle enthält Kohlenstoff, Wasserstoff, ein wenig Sauerstoff, und eine gröſsere oder kleinere Menge salziger Substanzen, welche die Asche bilden. Die Kohle ist immer fest, schwarz, geruchlos, ohne Geschmack, zerbrechlich, und mehr oder weniger porös; ihre Molekülen sind hart genug, um zum Poliren der Metalle zu dienen; ihre spezifische Schwere ist etwas beträchtlicher, als die des Wassers: gleichwohl schwimmt sie ziemlich gewöhnlich auf demselben, nach Verhältniſs der in ihren Poren enthaltenen Luft. Wenn man sie einige Zeit mit dem Wasser in Berührung läſst, entweicht die Luft gröſstentheils aus ihr, und die Kohle fällt alsdann zu Boden: dieser Versuch macht sich sehr gut mit einer Glocke, die mit Wasser gefüllt ist, und auf der pneumatischen Kufe steht.

Die Kohle ist ein sehr schlechter Leiter des Wärmestoffs. Guyton de Morveau hat gezeigt, daſs der Wärmestoff die Kohle langsamer durchströmt, als den Sand, in dem Verhältniſs von drei zu zwei: wenn man sie

sie in verschlossenen Gefäſsen stark erhitzt, gibt sie eine gewisse Menge eines Gases, welches aus Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff zu bestehen scheint. Herr Berthollet hat bewiesen, daſs auch Stickstoff frei wird; übrigens findet weder ein Schmelzen noch Verflüchtigen der Kohle statt. Sie wirkt auf das Licht, wie alle undurchsichtige, schwarze Körper; der Wirkung des elektrischen Fluidums ausgesetzt, wird sie härter; verwandelt sich aber nicht in Diamant. Mit Wasser und Salpetersäure (Scheidewasser) vermischt, besitzt die Kohle die Eigenschaft, eine gewisse Menge elektrisches Fluidum zu entwickeln: auch kann man mit diesen drei Substanzen eine Säule bilden. Gautherot hat eine Säule mit Kohle und Eisenkies (zusammengesetzt aus Schwefel und Eisen) gebildet. *)

Wenn man eine vollkommen glühende Holzkohle in Quecksilber auslöscht, und dann in Sauerstoffgas eintaucht, welches in einer auf der pneumatischen Quecksilberkufe stehenden Glocke enthalten ist, so bemerkt man, daſs Wärmestoff frei, Sauerstoff verzehrt wird, und kohlenstoffsaures Gas entsteht, wie niedrig auch die Temperatur ist. Ein Maas harte Holzkohle verschluckt nach Herrn Theodor von Saussüre 9,25 Maas Sauerstoffgas. Man wird dieselbe Erscheinung bemerken, wenn man, anstatt die Kohle glühen zu lassen, sie vermittelst der Luftpumpe von aller Luft, die sie einschlieſst, befreit. Mehrere Gase, von denen in der Folge die Rede seyn wird, werden gleicherweise von der Kohle verschluckt, und überhaupt ist die Verschluckung um so stärker, je niedriger die Temperatur ist, je stärker der

*) Eine Säule, zusammengesetzt aus Zinkplatten, Kohlenscheiben und mit Salmiakauflösung getränkten Tuchscheiben, ist ziemlich wirksam. Um gute Kohlenscheiben zu erhalten, läſst man die Holzkohle fein pulvern, mit Traganthschleim zu einer Masse anstoſsen, aus welcher man die Scheiben formt, und austrocknen läſst. T.

der Druck, je weniger die Kohle pulverisirt ist, je trockner und dichter sie ist, jedoch darf die Dichtigkeit nicht so grofs seyn, dafs die Gase nicht in ihre Poren eindringen können.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man eine Kohle, die an einen oder zwei Punkten glimmt, in ein mit Sauerstoffgas gefülltes Probirglas eintaucht, so verbinden sich diese beiden Körper; es wird Wärmestoff und viel Licht entbunden, und kohlenstoffsaures Gas gebildet, welches genau denselben Raum einnimmt, den das Sauerstoffgas einnahm, welches in seine Zusammensetzung eingeht; es wird auch eine kleine Menge Wasser gebildet, welches durch die Vereinigung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoff der Kohle geschieht. Wenn die Kohle in Ueberschufs angewendet wird, und die Temperatur einen sehr hohen Grad erreicht, erhält man eine Mischung von kohlenstoffsaurem Gas und Kohlenstoffoxydgas; Produkte, die wir bei den oxydirten Körpern beschreiben werden. *)

47) Das Wasserstoffgas wird von der Kohle verschluckt. Ein Maas feste Holzkohle kann, nach Herrn von Saussüre, 1,75 Maase dieses Gases verschlukken, welches übrigens keine andere Veränderung erleidet, als eine mehr oder weniger merkliche Verdichtung. Wenn man Wasserstoffgas über glühende Kohle in einer Porzellanröhre streichen läfst, wird ein Theil der Kohle von dem Gas aufgelöst, und es entsteht dadurch mehr oder weniger gekohltes Wasserstoffgas. Die Wirkung des Borans auf den Kohlenstoff ist nicht bekannt. Der Kohlenstoff ist besonders von Lavoisier untersucht worden.

Benu-

*) Wenn eine Holzkohle vorher in verschlossenen Gefäfsen gut ausgeglüht, und dann in einer Glasglocke des trockensten Sauerstoffgas verbrannt wird, so entsteht bei dem Verbrennen derselben keine Spur von Feuchtigkeit. T.

Benutzungen. Die Kohle macht einen Bestandtheil des Schieſspulvers, der Druckerschwärze, und des Stahls aus; man bedient sich ihrer in den Hütten, um den Metalloxyden den Sauerstoff zu entziehen; man polirt mit ihr mehrere Metalle: *) die Maler bedienen sich der Kohle des Spindelbaums, um ihre Zeichnungen zu entwerfen. Die gewöhnliche Kohle wird mit Erfolg angewendet, um vegetabilischen und thierischen Substanzen, die zu faulen anfangen, ihren widerlichen Geruch und Geschmack zu benehmen; man kann das mit thierischen Ueberbleibseln beladene Pfuhlwasser vermittelst der Reinigungsmaschienen der Herren Smith und Dücomün, die nichts anders sind als Seiher von Kohle, trinkbar machen; die inwendig verkohlten Fässer erhalten das Wasser für die Seeleute; das wildernde Fleisch verliert seinen übeln Geschmack, wenn man es mit einer gewissen Menge Kohle in Wasser kochen läſst. Eine sehr groſse Menge Flüssigkeiten können von dieser Substanz entfärbt werden, welche Erscheinung Herr Lowitz entdeckt hat. Mehrere Aerzte wenden die Kohle als ein fäulniſswidriges Mittel an. Herr Recamier, der sie bisweilen in den nachlassenden, galligten Fiebern angewendet hat, hat beobachtet, daſs sie die Eigenschaft besitzt, den übeln Geruch der Ausleerungsstoffe zu zerstören. Pulverisirt und mit Zucker vermischt, gibt sie ein gutes Zahnpulver; mit Schleim und einem Gewürz kann man aus ihr Zeltchen machen, die den übeln Athem verbessern; man empfiehlt sie, um den Stoff der Flatulenzen und Trommelsucht zu verschlucken; man kann sie anwenden, um Geschwüre von bösartigem Karakter zu reinigen, obgleich die China diese Eigenschaft in einem stärkeren Grade besitzt. Sie ist nützlich bei dem Kopfgrind: man streut sie dem Kranken auf den Kopf, nachdem man denselben

*) Sie ist ein wichtiges Feuermaterial. T.

ben zuvor von den Grinden befreit und mit Seifenwasser abgewaschen hat. Ueberhaupt mufs die Kohle vor der Anwendung ausgewaschen und durch ein Haarsieb geschlagen seyn: die Gabe ist 20, 30, 40 Gran u. s. w.; man läfst sie gewöhnlich den Kranken unter dem Namen schwarze Magnesie nehmen.

Von dem Phosphor.

Der Phosphor ist noch nie rein in der Natur gefunden worden; er geht in die Zusammensetzungen mehrerer mineralischer und thierischer Produkte ein; verbunden mit dem Sauerstoff, dem Kohlenstoff, dem Stickstoff und Wasserstoff, bildet er die Karpfenmilch (laitance de carpe), und einen Theil der Hirn- und Nervensubstanz; mit dem Sauerstoff und dem Kalk vereinigt, macht er die Grundlage des harten Theils des Skeletts der Thiere und aller knöchernen Theile aus. Der phosphorsaure Kalk, den man so überflüssig in Estramadura, einer südlichen Provinz von Spanien, findet, und mehrere andere phosphorsaure Metallsalze, die man in der Natur antrifft, enthalten gleichfalls Phosphor.

48) Eigenschaften. Der Phosphor ist ein fester, durchsichtiger oder halbdurchsichtiger, farbenloser, etwas glänzender, biegsamer Körper, der weich genug ist, um ihn mit dem Messer schneiden zu können; er läfst sich leicht mit dem Nagel ritzen; er hat einen sehr merklichen Knoblauchgeruch; er scheint im reinen Zustande geschmacklos zu seyn; seine spezifische Schwere ist 1,770; er enthält keinen Kohlenstoff, wenn er gut gereinigt worden ist. *)

Wenn

*) Durch Berührung mit atmosphärischer Luft geht der Phosphor in den Zustand der phosphorigten Säure über, indem er dabei ein sanftes Licht verbreitet. Man mufs ihn daher in verstopften Gläsern unter Wasser aufbewahren. T.

Wenn man Phosphor in ein Arzneiglas mit Wasser bringt, und die Temperatur bis auf 43° des hundertgradigen Thermometers erhöht, zerfliefst er, und ist durchsichtig wie ein weifses Oel; wenn man ihn sehr langsam erkalten läfst, behält er seine Durchsichtigkeit, und wird fest: läfst man ihn aber auch schnell erkalten, so wird er doch nie schwarz, wenn er rein ist; wenn man das Häutchen, das bei seinem Festwerden auf seiner Oberfläche entsteht, zerreifst, und die noch flüssigen Theile abgiefst, krystallisiren die andern in Nadeln oder Oktaëdern. Wenn man ihn, nachdem er in heifsem Wasser zerschmolzen, eine Zeitlang in dem Glase, welches ihn enthält, schüttelt, so verwandelt er sich in ein mehr oder weniger feines Pulver, welches man in der Arzneikunst anwendet. In einer höhern Temperatur verflüchtigt sich der Phosphor und kann destillirt werden. Dieser Versuch wird in einer Retorte gemacht, an welche man einen Rezipienten, mit Wasser gefüllt, befestigt; man bringt etwas Phosphor und Wasser in die Retorte, und gibt ihr eine solche Lage, dafs ihr Schnabel in das Wasser des Rezipienten eintaucht: durch dieses Mittel kann sich der verflüchtigte Phosphor verdichten, ohne von der Luft berührt zu werden, die ihn entzünden würde.

Das Sonnenlicht verwandelt sich die weifse Farbe des reinen, in luftleeren Wasser, in Olivenöl, Weingeist oder Aether u. s. w. eingeschlossenen Phosphors in eine rothe, ohne dafs der Phosphor in den Zustand einer Säure übergeht. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn der Phosphor unter einer luftleeren Glocke, oder in einer Barometerleere sich befindet: in dem letztern Falle setzt er sich in glänzenden Flittern an die Wände des Instruments ab. Unter den verschiedenen Strahlen, welche das prismatische Sonnenspektrum bilden, bringt der violette Strahl am schnellsten diese Erscheinung hervor: auch wird der Phosphor in violetten Gläsern schneller roth, als in rothen Gläsern. Herr

Vogel

Vogel hat bewiesen, daſs bei diesen verschiedenen Umständen der Phosphor in den Zustand des rothen Oxyds übergeht. Allein wie läſst sich die Oxydation des Phosphors in dem luftleeren Raume begreifen? Die blaue Flamme des brennenden Schwefels, und die weiſse Farbe des indianischen Weiſsfeuers bringen diese Erscheinung nicht mit ihm hervor. Das elektrische Fluidum wirkt auf den Phosphor, der mit der Luft in Berührung ist, wie der Wärmestoff.

49) Das **reine Sauerstoffgas** übt in der gewöhnlichen Temperatur keine Wirkung auf ihn aus, welches von der Kohäsion herrührt, die seine Molekülen unter sich vereinigt; wenn man ihn aber in einer kleinen Kapelle schmelzen läſst, und in ein mit einem Fuſs versehenes, mit Sauerstoffgas gefülltes Probirglas bringt, wird viel Wärmestoff und Licht frey. Der Sauerstoff wird verschluckt, und von dem Phosphor fixirt, und es entsteht dadurch eine dichte weiſse Wolke, die Phosphorsäure ist, welche die Lackmustinktur röthet. Ein Theil des angewendeten Phosphors wird zum rothen Oxyd, und bekleidet das Innere der Kapelle. Die Säure und das Oxyd sind die einzigen Produkte, die aus der direkten Wirkung des Phosphors auf das Sauerstoffgas entspringen: man kennt indessen mehrere Zusammensetzungen aus Phosphor und Sauerstoff, welche man durch indirekte Mittel erhält: dergleichen sind die hypophosphorigte Säure, die phosphorigte Säure, und phosphatische Säure, wovon in der Folge. *)

Mit

*) Um die Erscheinungen am deutlichsten wahrzunehmen, welche bei der Verbrennung des Phosphors im Sauerstoffgas vorgehen, verfahre man auf folgende Art: man fülle eine gläserne Glocke mit reinem Sauerstoffgas an, das man aus rothem Quecksilberoxyd entwickelt hat, setze die Glocke auf die mit Quecksilber gefüllte pneumatische Kufe, und trockne die feuchten Wände durch etwas Baumwolle ab, die man an einen Drath gebunden hat. Durch eine gebogene Röhre sauge man dann etwas Gas aus der Glocke, damit sie tiefer ins Quecksilber zu

stehen

Mit dem Wasserstoffgas in Berührung gebracht, wird der Phosphor schnell roth, und die Wände der Flaschen, in welchen er enthalten ist, werden mit rothen Sternkrystallen bedeckt; ein Theil Phosphor wird von dem Gas aufgelöst, welches sich in gephosphortes Wasserstoffgas verwandelt; die rothen Krystalle sind Phosphoroxyd, welches auf Kosten des Sauerstoffs des in dem Gas enthaltenen Wassers gebildet wird (Vogel). Die Wirkung des Borans auf den Phosphor sind so wenig bekannt, wie die Wirkung des reinen Kohlenstoffs auf den Phosphor.

50) Die Kohle verbindet sich nicht geradezu mit dem Phosphor; indessen gibt es eine Zusammensetzung aus diesen beiden Elementen von rother Farbe, die man erhalten kann, indem man unreinen Phosphor destillirt, z. B. den, welcher Kohlenstoff enthält. *) Der Phosphor ist 1669 von Brandt entdeckt worden.

Benutzungen. Der Phosphor wird angewendet, um die Luft zu zerlegen, und zur Verfertigung der Phosphorfeuerzeuge. Unter den zur Verfertigung dieser

stehen kömmt, damit nicht hernach bei der Verbrennung durch die im ersten Momente entstehende Ausdehnung des Gases ein Theil desselben aus der Glocke getrieben werde. Nun bringe man in einer kleinen Metallkapsel etwas Phosphor in die Glocke, welches leicht geschehen kann, wenn man die Kapsel mit einem krummen Löffel bedeckt, während man sie durch das Quecksilber führt, und richte nun den Brennpunkt eines Brennglases auf den Phosphor; er wird anfangs dampfen, dann schnell zu brennen anfangen, und ein blendend weifses Licht verbreiten, und das Quecksilber wird in der Glocke aufsteigen. War eine hinlängliche Menge Phosphor da, und das Sauerstoffgas ganz rein, so findet man nach beendigtem Versuch alles Gas verschwunden, und die Glocke mit Quecksilber angefüllt. An den Seiten sitzt eine weifse Substanz, welche Phosphorsäure ist. T.

*) Die gewöhnliche Kohle scheint dem Phosphor wohl nur mechanisch beigemengt zu seyn. T.

ser Feuerzeuge vorgeschlagenen Mitteln ist das einfachste folgendes: man füllt eine kleine Krystallflasche mit Wasser von 70° oder 80°, und bringt kleine Stücke Phosphor hinein: diese zerschmelzen, nehmen den untern Theil der Flasche ein, und vertreiben das Wasser. Wenn der gröſste Theil desselben ausgetrieben ist, findet man den kleinen Apparat fast ganz mit geschmolzenem Phosphor angefüllt: man läſst ihn dann erkalten, indem man die Flasche in Wasser hält, und verstopft sie, wenn sie kalt geworden ist. So oft man nun dieses Feuerzeug brauchen will, bringt man das Ende eines Schwefelhölzchen in die Flasche, um einige Phosphortheilchen loszumachen; man reibt dieses Ende auf einem Korkstöpsel: dadurch wird die Temperatur erhöht, und der Phosphor entzündet sich. *)

Wirkung des Phosphors auf den thierischen Haushalt. Der Phosphor, in kleiner Gabe, muſs als ein mächtiges flüchtiges Reitzmittel betrachtet werden, dessen Wirkung sehr schnell, sehr stark, aber von kurzer Dauer ist; er vermehrt die Thätigkeit der Systeme des thierischen Haushalts, und hauptsächlich des Nervensystems. Die Versuche von Alphons-Leroy, Pelletier und Bouttatz beweisen, daſs er die Zeugungswerk-

*) Auf diese Art wird man ein sehr schlechtes Feuerzeug erhalten. Nur der oxydirte Phosphor entzündet sich schnell an der Luft. Man verfahre daher so: in ein trocknes kleines Krystallfläschchen bringe man etwas Phosphor, erwärme das geöffnete Fläschchen so lange, bis der Phosphor schmilzt, und endlich zu brennen anfängt, und erhalte ihn nun unter fleiſsigem Umschütteln des Fläschchens noch eine Zeitlang brennend, welches leicht geschehen kann, wenn man durch eine gebogene Röhre Luft hinein bläst. Wenn sich nun viel rothes Oxyd gebildet hat, so läſst man das Fläschchen erkalten, indem man es gut verstopft. Hernach schüttet man noch ein wenig gebrannte Talkerde hinein, welche die entstandene saure Feuchtigkeit absorbirt. Fährt man mit einem Schwefelhölzchen hinein, und reibt es an den Wänden, so entzündet es sich bei dem Herausnehmen sogleich an der Luft. T.

werkzeuge reitzt, und den Geschlechtstrieb aufserordentlich erweckt. Auf gehörige Art angewendet, kann er in den asthenischen, hitzigen oder chronischen Krankheiten, wo man blos momentan, aber sehr stark reitzen mufs, nützlich seyn: so ist sein Gebrauch vortheilhaft gewesen in den ataktischen und adynamischen Fiebern mit äufserster Entkräftung, in den verschiedenen Verwickelungen dieser Fieber, in den hartnäckigen Wechselfiebern, bey rheumatischen und gichtischen Uebeln, bei der Verhaltung der Regeln, in der Bleichsucht; besonders aber in den Nervenkrankheiten, als dem Schlagflufs, der starken Ohnmacht, der Lähmung, den epileptischen Konvulsionen, der Manie, dem hartnäckigen Kopfschmerz, dem schwarzen Staar und dem Magenkrampf. Die Dose dieser Arznei darf nicht über einen Gran betragen in 24 Stunden, und man mufs die Bereitungen vermeiden, in welchen er sich nur schwebend befindet, als Pillen, Loochs, Latwergen, Emulsionen, Konserven u. s. w. Am schicklichsten wendet man ihn an in seiner Auflösung in dem Schwefeläther, mit einem Zusatz von etwas gewürzhaftem destillirten Oel. Man mufs seinen Gebrauch aufheben, wenn er Brennen im Magen oder Erbrechen verursacht.

Von dem Schwefel.

Der Schwefel mufs in die Zahl der einfachen Körper gesetzt werden. Die sinnreichen Versuche Herrn Davy's und des jüngern Berthollet sollen beweisen, dafs er Wasserstoff, Sauerstoff und eine besondere Grundlage enthalte, die noch nicht abgeschieden worden ist; da indessen diese Angaben noch nicht allgemein angenommen werden, so wollen wir fortfahren, ihn als ein Element zu betrachten. *)

51) Der

*) Auch scheint Davy seine frühere Meinung zurückgenommen zu haben. T.

51) Der Schwefel ist ein in der Natur sehr verbreiteter Körper; man findet ihn im natürlichen Zustande vorzüglich in der Nähe der Vulkane; bald in Oktaëdern krystallisirt, bald in Massen, oder als feinen Staub; man trifft ihn auch mit den Metallen verbunden an, wie in den Eisenkiesen, Kupferkiesen u. s. w. Er macht einen Bestandtheil des schwefelsauren Kalks (Gyps), der schwefelsauren Talkerde (Epsomer Salz), und aller andern so allgemein verbreiteten schwefelsauren Salze aus; endlich geht er auch in die Zusammensetzung der Hirnsubstanz und einiger Mineralwässer ein.

Der Schwefel ist fest, zitronengelb, ohne Geruch und Geschmack, durchsichtig oder undurchsichtig, je nachdem er krystallisirt ist oder nicht. Er ist hart, und so zerbrechlich, dafs ein leichter Schlag ihn in Stücken zertrümmert; sein Bruch ist glänzend; seine spezifische Schwere 1,93. In gelinder Wärme, oder wenn man ihn zwischen den Händen drückt, knistert er und zerbricht oft. Er schmelzt bei 170° des hundertgradigen Thermometers, und wird röthlich. Wenn man dieses Geschäft in einem Glaskolben vornimmt, der in einem Sandbade steht, so sublimirt sich der Schwefel bald, und verdichtet sich in dem Huthe in kleinen, zarten, schön gelben Krystallen, die den Namen unausgewaschene Schwefelblumen führen: man mufs sie mit Wasser umschütteln, um die auflösliche schwefligte Säure, die sie einschliefsen, und die aus der Verbindung von einem Theile Schwefel mit dem Sauerstoffe der in dem Kolben enthaltenen Luft entsteht, abzusondern. *) Wenn man den Schwefel in einem Schmelztiegel schmelzt, und ihn langsam erkalten

*) Im Grofsen geschieht die Sublimation des Schwefels dadurch, dafs sich die Schwefeldämpfe in einem verschlossenen Zimmer verdichten. T.

ten läfst, so entsteht an seiner Oberfläche ein Häutchen; durchbohrt man diese fest gewordene Rinde, und giefst die inneren noch flüssigen Theile ab, so findet man alsdann alle an den Wänden des Schmelztiegels hängenden Theile in gelblichen Nadeln krystallisirt. Wenn man den Schwefel, bei Ausschlufs der Luft, eine geraume Zeit in einem Schmelztiegel in Flufs erhält, und ihn dann in kaltes Wasser giefst, so bekömmt er eine hyazinthrothe Farbe, wird zäh wie Wachs, und man kann ihn dann anwenden, um Abdrücke von gravirten Steinen zu nehmen. Nach dem Erkalten wird er sehr hart.

Das Licht, welches die Schwefelkrystalle durchgeht, erleidet eine doppelte Brechung. Durch Reiben entwickelt sich in dem Schwefel Harzelektrizität, und er bekömmt Geruch; es ist wahrscheinlich, dafs die Entwickelung der Elektrizität in den Schwefeltheilchen die Ursache ist, dafs sie sich so schwer von dem Mörser, in welchem man ihn zerrieben hat, und an dem sie anhängen, losmachen lassen: das Wasser, welches in diesem Fall ihre Absonderung befördert, mufs durch Entziehung der Elektrizität wirken. *)

52) Das Sauerstoffgas übt bei der gewöhnlichen Temperatur keine merkliche Wirkung auf den Schwefel aus; wenn man aber ein Stück Schwefel, welches an einem oder zwei Punkten glimmt, in ein mit diesem Gase gefülltes Probirglas bringt, so verschluckt er es mit Entbindung von Wärmestoff und einem weifslichen Licht, und verwandelt sich in schwefligte Säure, die leicht an ihrem stechenden Geruch zu erkennen ist, welches

*) Diese Erklärung ist wohl zu gekünstelt. Das Anhängen des zerriebenen Schwefels ist eine allgemeine Kohäsionserscheinung, die auch bei andern Substanzen wahrgenommen wird, wo kein elektrischer Prozefs ins Spiel tritt. T.

welches derselbe ist, den man empfindet, wenn man Schwefel beim Zutritt der Luft verbrennen läſst.

Das Wasserstoffgas kann den Schwefel vermittelst des Wärmestoffs auflösen, und Wasserstoffschwefelgas (geschwefeltes Wasserstoffgas, hydrothionsaures Gas) erzeugen. Diese Thatsache läſst sich erweisen, indem man eine Glocke mit Wasserstoffgas füllt, und Schwefel hineinbringt, den man dem Brennpunkt eines Brennspiegels aussetzt, auf den die Lichtstrahlen fallen, oder aber, indem man Wasserstoffgas über Schwefel in einer glühenden Porzellanröhre streichen läſst: keines von diesen Mitteln wird jedoch gebraucht, um das Wasserstoffschwefelgas, welches wir weiterhin beschreiben werden, zu bereiten. Das Boran verbindet sich langsam mit dem geschmolzenen Schwefel, der dadurch eine Olivenfarbe bekömmt.

53) Die Wirkung des reinen Kohlenstoffs auf den Schwefel ist nicht bekannt; wohl aber die, welche die geglühte Kohle auf ihn ausübt. Diese beiden Körper können sich verbinden, und eine durchsichtige, ungefärbte Flüssigkeit bilden, die einen stinkenden Geruch und einen scharfen Geschmack besitzt, und deren spezifische Schwere 1,263 ist; sie siedet bei 45° des hundertgradigen Thermometers, und wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt, wie hoch auch die Temperatur ist, der man sie aussetzt; sie hat die Eigenschaft nicht, den reinen Phosphor, mit dem man sie in Berührung setzt, roth zu machen, welches von dem Schwefel herrührt, der in ihre Zusammensetzung eingeht (Vogel); sie ist sehr Sauerstoff-begierig; denn wenn man sie in Dunst verwandelt, und mit diesem Gase zusammenmischt, bemächtigt sie sich des Sauerstoffs sogleich; wenn man elektrische Funken durchgehen läſst, entzündet sie sich lebhaft, verpufft und verwandelt sich in kohlenstoffsaures Gas, und in schwefligte Säure.

Nach

Nach Vauquelin, der eine sehr genaue Zerlegung dieses Produkts gemacht hat, besteht dasselbe aus 14 bis 15 Theilen Kohlenstoff, und 86 bis 87 Theilen Schwefel. Es ist 1796 von Lampadius entdeckt worden, und seitdem unter dem Namen Lampadius-Flüssigkeit bekannt. *) Es gibt noch andere Zusammensetzungen von Schwefel und Kohlenstoff, die fest sind, und in welche letzteres Prinzip nur zum Theil eingeht.

54) Der Phosphor kann sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Schwefel verbinden, und es entstehen dadurch Produkte, die leichtflüssiger sind als der Phosphor. Um diese Phosphorverbindungen (phosphures) zu erhalten, läſst man zuerst ein wenig Phosphor in einer Röhre schmelzen, bringt hierauf ein wenig Schwefel hinein; wenn die Verbindung geschehen ist, welches man an dem Geräusch erkennt, das dabei stattfindet, setzt man ein frisches Stück Schwefel hinzu. Wollte man mit einigen Grammen möglichst ausgetrockneten Phosphor und Schwefel arbeiten, so würde eine lebhafte Verpuffung mit Freiwerden von Wärme und Schwefelwasserstoff vor sich gehen, und die entstandene Phosphorverbindung die Lackmustinktur röthen. Diese Thatsachen lassen sich leicht begreifen, wenn man erwägt, daſs der Phosphor immer Wasser zurückhält, welches zersetzt wird; sein Wasserstoff wirft sich auf einen Theil des Schwefels, um Schwefelwasserstoffgas zu erzeugen; indeſs der Sauerstoff sich eines Theiles

*) Lampadius erhielt diese Verbindung, als er Schwefelkieſs mit Kohle destillirte, als ein schweres, im Wasser zu Boden sinkendes Oel, und nannte es wegen seiner ungemeinen Flüchtigkeit Schwefelalkohol. Man hielt es anfangs für eine Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel. Man kann dieses Produkt auch erhalten, wenn man in eine Röhre, worinne sich Kohlen im weiſsglühenden Zustande befinden, Schwefeldämpfe streichen läſst. T.

les Phorphor bemächtigt und Phosphorsäure bildet. Herr Vogel hat bemerkt, daſs der Phosphorschwefel, wenn man ihn unter Wasser an die Sonne stellt, nicht eher roth wird, als bis der gröſste Theil des Schwefels sich mit dem Wasserstoff des Wassers verbunden hat, welches er zersetzt.

Anwendungen. Der Schwefel macht einen Bestandtheil des Schieſspulvers aus; man wendet ihn an, um die Schwefelhölzchen zu verfertigen, und um die schwefligte und Schwefelsäure zu bereiten, die in den Künsten sehr gebraucht werden. Der Schwefel scheint die Verrichtungen des Ausdünstungssystems zu verstärken: auch wendet man ihn mit Erfolg bei der Behandlung der Krätze, der Flechten, des Grinds an: als Salbe mit Schweinefett oder Cerat; bisweilen bedient man sich auch zur Heilung der Krätze einer Schmiere aus gleichen Theilen Schwefel und lebendigem Kalk, vollkommen zusammengerieben und mit Olivenöl oder Süſsmandelöl vereinigt. Innerlich angewendet, wird der Schwefel in der Dose von einer bis drei Quenten als abführend betrachtet *); in kleiner Dose aber gilt er als reitzend, besonders bei chronischen Uebeln der Lungen und Baucheingeweide. Man gibt ihn mit Extrakten, in Bissen, Zeltchen, Latwergen, oder schwebend in Milch, die Dose ist von 12, 20, 40, 72 Gran täglich; man wendet ihn auch in Gestalt von Balsamen an, die nichts anders sind als Schwefel in wesentlichen oder fetten Oelen aufgelöst: so macht man Schwefelbalsam mit Terpentinöl, Schwefelbalsam mit Aniesöl; endlich macht er einen Bestandtheil von Mortons berühmten Pillen aus, die von dem Erfinder so oft in der Schleimschwindsucht angewendet werden, und die blos in chronischen Katarrhen zu helfen scheinen.

Von

*) In Deutschland nicht. T.

Von dem Selenium.

Hier müssen wir den von Berzelius erst vor kurzem aufgefundenen neuen Stoff nachtragen, den er Selenium genannt hat. Er entdeckte ihn in einigen unreinen Arten des zu Fahlun in Schweden gewonnenen Schwefels. Nach der Reinigung von fremdartigen Substanzen erscheint das Selenium, nach vorhergegangener Destillation, von einer rothbraunen Farbe, mit einer spiegelnden Oberfläche, mit dem Glanze des polirten Blutsteins. Es ist im Bruche schaalig, glasartig, von bleigrauer Farbe, und ganz metallisch glänzend. Es ist wenig geneigt zu krystallisiren. Gepülvertes Selenium ist dunkelroth von Farbe; in sehr dünnen Lagen ist es durchsichtig, von einer schönen und dunkeln rubinrothen Farbe. Es wird in der Wärme weich, und läſst sich in verschlossenen Gefäſsen, bei verstärktem Feuer destilliren, wie der Schwefel. Es ist idioelektrisch. Sein spezifisches Gewicht ist 4,3 gegen destillirtes Wasser. Mit Sauerstoff in einem gewissen Verhältnisse verbunden, gibt es ein gasförmiges, rettigartig riechendes Oxyd. Ferner stellt es, mit Sauerstoff verbunden, eine eigenthümliche Säure dar, die Selensäure, welche eine bedeutende Stärke hat; diese Säure besteht aus 71,261 Selenium und 28,739 Sauerstoff. Mit dem Wasserstoff bildet das Selenium das Selenwasserstoffgas, welches alle Metalle niederschlägt, und sauer reagirt; es besteht aus 97,4 Selenium und 2,6 Wasserstoff, und scheint giftige Wirkungen zu äuſsern. Auch mit dem Phosphor verbindet sich das Selenium.

T.

Von der Jodine.

Die Jodine, abgeleitet von ιωδης, violaceus, dem Veilchen gleichend, ist ein einfacher Körper, der erst in neuester Zeit vom Herrn Courtois entdeckt worden ist, und den man noch nicht rein in der Natur

 ange-

angetroffen hat: sie macht einen Bestandtheil der Mutterlaugen der Sode von gewissen Tangarten (fucus), die man Tangsode (soude de varec) nennt, aus.

55) Die Jodine ist bei der gewöhnlichen Temperatur fest: sie besteht in kleinen schwarzgrauen, metallisch glänzenden Tafeln, hat eine schwache Zähigkeit, und sieht wie Graphit aus; ihr Geruch gleicht dem des Chlorinschwefels (Thompsons Flüssigkeit); ihre spezifische Schwere ist 4,946; sie zerstört die Pflanzenfarben, und färbt die Haut und das Papier gelb; diese Farbe verschwindet aber bald.

Wesentliche Eigenschaften. Mit dem Wärmestoff in Berührung gesetzt, schmelzt die Jodine; die Temperatur von 107° des hundertgradigen Thermometers ist hinreichend, diese Erscheinung hervorzubringen; sie verflüchtigt sich bei ungefähr 175°, und verbreitet sehr schöne violette Dämpfe, die man leicht wahrnehmen kann, wenn man eine gewisse Menge Jodine auf eine heifse Eisenplatte legt oder in einen Glasballon thut, den man erhitzt. Wenn man diese Dämpfe in einer Glocke oder einem Rezipienten aufsammelt, so bemerkt man, dafs sie sich verdichten, und von neuem die kaum erwähnten krystallinischen Tafeln bilden. Das Licht verändert die Jodine nicht. Der Wirkung der elektrischen Säule unterworfen, begibt sie sich, wie der Sauerstoff, an den positiven Pol. Das Sauerstoffgas kann sich nicht geradezu mit ihr verbinden; indefs gibt es ein Produkt, welches wir unter dem Namen Jodinsäure bekannt machen werden, das aus Sauerstoff und Jodine gebildet wird. Das Wasserstoffgas hat im Kalten keine Wirkung auf die Jodine; in einer Rothglühhitze aber kann es sich mit ihr verbinden und jodinwasserstoffsaures Gas erzeugen. Die Wirkung des Borans und des reinen Kohlenstoffs auf die Jodine ist unbekannt; die Kohle übt keine Wirkung auf sie aus.

56) Der

56) Der **Phosphor** vereinigt sich mit der Jodine in verschiedenen Verhältnissen: bald wird dabei Wärme und Licht frei, bald entsteht blos Wärme. Wenn man einen Theil Phosphor und acht Theile Jodine in eine Glasröhre zusammenbringt, erhält man eine braunrothe Verbindung, die bei ungefähr 100° schmelzt, und in einer höheren Temperatur sich verflüchtigt: wir werden von dieser Phosphorverbindung Gebrauch machen, wenn wir auf die Bereitung der Jodinwasserstoffsäure kommen.

57) Der **Schwefel** bildet mit der Jodine, durch Hülfe einer leichten Wärme, eine schwache, schwarzgraue, schmelzbare und krystallisirbare Verbindung, aus der man die Jodine frei machen kann, wenn man sie mit Wasser destillirt.

Die Jodine wird zur Zeit noch nicht benutzt. In der Dose einer Quente, ein und einer halben Quente verursacht sie Entzündung der Schleimhaut des Magens, und den Tod.

Von der Chlorine (oxygenirtsalzsaures Gas).

Die **Chlorine** ist ein **einfacher Körper**, der zeither irrigerweise als eine Verbindung von Salzsäure und Sauerstoff ist betrachtet worden. Sie findet sich nie rein in der Natur, oft aber trifft man sie mit Metallen vereinigt als Chlorinverbindung (chlorure) und wasserstoffchlorinsaures Salz (hydrochlorate) an. Wenn man die Chlorine aus den Zusammensetzungen, die sie einschliefsen, abzuscheiden sucht, erhält man sie in Gasgestalt; es ist darum nöthig, dafs wir sie in diesem Zustande untersuchen.

Von der gasförmigen Chlorine.

58) Die Chlorine ist ein grünlichgelbes Gas, von unangenehmen Geschmack, einem stechenden und so erstickenden Geruch, dafs es unmöglich ist, es einzuathmen,

athmen, selbst wenn es mit der athmosphärischen Luft vermischt ist, ohne zusammenschnürende, beklemmende Empfindung in der Brust zu erleiden, oft von heftigen Schmerzen, bisweilen Blutspeien, und immer von einer Verdickung des Schleims der Luftwege begleitet.

Seine spezifische Schwere ist 2,470, weit entfernt die Lackmustinktur zu röthen, wie es die Säuren thun, zerstört es dieselbe und macht sie gelb; es verlöscht die brennenden Kerzen, nachdem es die Flamme erst blafs, dann roth hat werden lassen.

Der Wirkung des Wärmestoffs in verschlossenen Gefäfsen ausgesetzt, erleidet die gasige Chlorine keine Veränderung, wenn sie vollkommen trocken ist.

Versuch. In eine grofse Phiole A (Fig. 51.), die auf einem Ofen F steht, bringt man die zur Entbindung der gasigen Chlorine erforderliche Mischung (man sehe am Ende dieses Werks Art. Bereitungen); an diese Phiole befestiget man, vermittelst eines durchbohrten Stöpsels, eine schicklich gebogene Röhre T, die in ein langes Zylinderglas C geht, welches mit Chlorinkalzium (ausgetrocknetem salzsauren Kalk) gefüllt ist, welcher Körper alle in der Chlorine enthaltene Feuchtigkeit verschluckt; von dem Ende T dieses Zylinders geht eine Röhre S ab, die so gebogen ist, dafs sie sich in eine leere Porzellanröhre begeben kann, die in einem Reverberirofen M liegt, und um welche man Kohlen legt; endlich, von dem Ende E der Porzellanröhre geht eine dritte Röhre R in eine Glocke P, die auf der pneumatischen Kufe steht. Man zünde nun zuerst die Kohlen in dem Reverberirofen an, um die Porzellanröhre glühend zu machen; wenn diese Röhre glühen wird, erhitze man die Phiole A etwas; die Chlorine wird sich entbinden, den Zylinder C durchströmen, ihre Feuchtigkeit an das Chlorinkalzium absetzen, durch welches sie gehen mufs, um in die glühende Porzellanröhre zu gelangen, dann durch die Röhre R streichen,

um

um die Glocke P zu füllen, ohne dafs sie die geringste Veränderung erlitten hat. Folglich wird die Chlorine durch die Hitze nicht zersetzt. Wenn man anstatt dieses Gas zu erhitzen, es abkühlt, so verändert es seinen Zustand auch nicht, wenn es völlig trocken ist, wenigstens widersteht es einer Kälte von 50° unter Null; wenn es aber feucht ist, so verdichtet es sich über Null, und bildet Verästelungen, wie das Eis, welches sich beim Froste an die Quadersteine absetzt.

Die gasige, vollkommen trockne Chlorine erleidet keine Veränderung von dem Lichte; wenn sie aber Wasser enthält, so wird dieses zersetzt; die Chlorine vereinigt sich mit dem Wasserstoff, um Wasserstoffchlorinsäure (Salzsäure) zu bilden, und der andere Grundstoff des Wassers, der Sauerstoff, entweicht zum Theil, indefs ein andrer Theil mit der Chlorine Chlorinsäure bildet (Gay-Lüssac). Die stärkste elektrische Säule verändert die Chlorine nicht; das Sauerstoffgas übt keine Wirkung auf sie aus; gleichwohl gibt es zwei Verbindungen von Sauerstoff und Chlorine, die unter den Namen chlorinigte Säure (acide chloreux) und Chlorinsäure (acide chlorique) bekannt sind, und von denen wir in der Folge reden werden.

59) Das Wasserstoffgas kann sich mit der Chlorine verbinden, und eine Säure erzeugen, die wir unter dem Namen Wasserstoffchlorinsäure oder Chlorinewasserstoffsäure (Salzsäure) bestimmen wollen. Der Versuch mufs entweder bei dem ausgebreiteten Licht, oder in einer erhöhten Temperatur gemacht werden, denn bei der gewöhnlichen Temperatur und an einem dunkeln Orte gelingt er nicht. Bei dem ausgebreiteten Licht. *) Man lasse gasige Chlorine, die durch Chlorinkalzium ausgetrocknet worden, in eine

*) Unter ausgebreitetem Licht ist das gewöhnliche Tageslicht zu verstehen. T.

eine mit Luft gefüllte, mit einer Röhre versehene Flasche gehen; die Chlorine wird bald, vermöge ihrer Schwere, in der Flasche niederfallen und alle Luft heraustreiben; man verstopfe sie, nachdem man die Röhre allmählig herausgezogen; man fülle einen mit Quecksilber angefüllten tubulirten Ballon von gleichem Raume, wie die Flasche, mit Wasserstoffgas an, welches durch dasselbe Mittel ausgetrocknet ist; wenn man nun, nachdem man diese Flasche entpfropft hat, in ihren Hals den Hals des Ballons einschiebt, der vollkommen fest an ihre Tubulirung anpassen muſs, und man die Theile, welche die Verbindung dieser beiden Instrumente bewirken, mit geschmolzenem Mastix verklebt, so wird man bemerken, daſs vermittelst des verbreiteten Lichts die Vermischung dieser beiden Gase bald von statten geht; daſs nach einigen Tagen die Chlorine entfärbt seyn wird, und der Apparat dann nur ein Volum wasserstoffchlorinsaures Gas gleich dem der beiden angewendeten Gase enthält; es wird durchsichtig, farbenlos seyn, an der Luft rauchen, und die Lackmustinktur röthen; die Entfärbung der Chlorine kann nicht vollkommen geschehn, wenn der Apparat nicht an dem zweiten oder dritten Tag während 20 oder 25 Minuten der direkten Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde. In einer erhöhten Temperatur. Wenn man eine Flasche, die Wasser enthält, mit einer Mischung von gleichen Theilen Chlorine und gasigem Wasserstoff füllt, und diese Mischung mit einer brennenden Kerze entzündet, entsteht sogleich eine Verpuffung, und es bildet sich ein weiſser Rauch, der das Daseyn des wasserstoffchlorinsauren Gases (salzsauren) anzeigt. Wenn die Mischung von diesen beiden Gasen in einer verstopften Flasche eingeschlossen ist und dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, so entsteht plötzlich eine lebhafte Verpuffung; die Flasche wird zertrümmert und der Arbeiter ist in groſser Gefahr, dafern nicht die Flasche fast ganz in eine Serviette

viette eingewickelt, oder noch besser, an einem Orte angebracht ist, den man nach Gefallen durch ein verbreitetes Licht oder durch ein Sonnenlicht erleuchten kann. Wir verdanken die Beschreibung dieser interessanten Versuche den Herren Gay-Lüssac und Thenard.

Das Boran und der reine Kohlenstoff wirken bei keiner Temperatur auf die trockne gasige Chlorine: man kann sich davon überzeugen, wenn man Boran oder reinen Kohlenstoff in eine Porzellanröhre legt, und vermittelst des oben beschriebenen Apparats einen Strom Chlorine darüber gehen läfst. Wenn man, anstatt des reinen Kohlenstoffs, gewöhnliche Kohle in die Porzellanröhre legt, so bemächtigt sich die Chlorine des Wasserstoffs, den sie enthält, und bildet wasserstoffchlorinsaures Gas, bis dafs die Kohle keinen Wasserstoff mehr einschliefst; dieselbe Erscheinung findet auch bei der gewöhnlichen Temperatur statt, wenn man in eine mit Chlorine gefüllte Flasche Stücken gewöhnlicher Kohle bringt.

60) Wenn man in ein Probirglas, welches mit gasiger Chlorine gefüllt ist, ein Stück Phosphor bringt, so bemerkt man einige Augenblicke darauf, dafs Wärmestoff und Licht frei werden, und dicke weifse Dämpfe entstehen, die aus Chlorinphosphor in Maximum von Chlorine bestehen; in der That geht die Chlorine aus dem gasigen Zustand in den festen über, und verbindet sich mit dem Phosphor; der Wärmestoff und das Licht, die ihn im gasigen Zustande erhielten, müssen also entweichen. Es gibt noch einen andern Chlorinphosphor, in welchem weniger Chlorine enthalten ist. Er ist flüssig, ungefärbt, durchsichtig, rauchend, gar nicht sauer, wenn er rein, frisch bereitet ist, und die Feuchtigkeit der Luft nicht eingesogen hat; das Eisen zersetzt ihn bei einer erhöhten Temperatur, bemächtigt sich der Chlorine und des Phosphors zugleich, und es entsteht Phosphoreisen und Chlorineisen. Ein

Stück

Stück mit dieser Flüssigkeit getränktes Josephpapier brennt wie der Phosphor, sobald als man es an die Luft legt. Wenn man den Chlorinphosphor mit Wasser vermischt, so wird dieses schnell zersetzt; sein Wasserstoff bemächtigt sich der Chlorine und bildet Wasserstoffchlorinsäure; indeſs der Sauerstoff sich mit dem Phosphor verbindet und ihn in phosphorigte Säure verwandelt; man bemerkt dieselben Ercheinungen, wenn er der feuchten Luft ausgesetzt wird, und Feuchtigkeit anzieht: in diesem Fall röthet er das Lackmuspapier; er röthet es aber nicht, wenn er völlig wasserfrei ist, und das Papier gut ausgetrocknet worden ist.

61) Der zertheilte Schwefel verbindet sich mit der Chlorine bei allen Temperaturen, und bildet beständig einen flüssigen Chlorinschwefel, bekannt unter dem Namen Thompsoms Flüssigkeit, der ihn entdeckt hat: diese Flüssigkeit ist rothbraun, sehr flüchtig, hat einen stechenden, äuſserst widerlichen Geruch; sie röthet das völlig ausgetrocknete Lackmuspapier nicht; wenn man sie aber mit Wasser schüttelt, zersetzt sie es, verwandelt sich in Wasserstoffchlorinsäure und schwefligte Säure oder Schwefelsäure, welche die Lackmusfarbe stark röthen; bei 10° ist ihre spezifische Schwere 1,7.

62) Die gasige und trockne Chlorine kann sich in zwei Verhältnissen mit der Jodine verbinden, und zwei Chlorinverbindungen bilden: wenn die Jodine vorherrscht, ist das Produkt roth, im entgegengesetzten Fall ist es gelb. Die Entdeckung der Chlorine verdanken wir Scheele, der sie dephlogistisirte Salzsäure genannt hat.

Anwendungen. Man bedient sich der Chlorine hauptsächlich zum Bleichen, und um die durch Miasmen verdorbene Luft zu reinigen: was die Beschreibung ihrer Anwendung bei diesen Umständen betrifft, so verweisen wir auf die vegetabilische und animalische Chemie.

Chemie. Rein eingeathmet ist die gasige Chlorine äufserst reitzend, und schnell tödtend. Mit der Luft vermischt, erregt sie Husten, und bewirkt katarrhalische Beschwerden, bisweilen mit Blutspeien verbunden, woraus folgt, dafs man sie nie in diesem Zustande anwenden mufs. In Wasser aufgelöst, wirkt sie noch reitzend, wenn die Auflösung konzentrirt ist: auch kommen die Thiere, die eine gewisse Menge derselben verschluckt haben, bald um, und man findet nach dem Tode eine starke Entzündung der Därme. Gleichwohl scheint sie bei gewissen Umständen nützen zu können, wenn sie schicklich angewandt wird. Herr Braitwate sagt: er habe sie mit gutem Erfolg im Scharlach- und andern hitzigen Hautentzündungen angewendet; er liefs den Tag über zwei Quenten liquide Chlorine, mit 8 Unzen Wasser verdünnt, nehmen; vorzüglicher aber fand er ihren Gebrauch in Einreibungen am Halse. Herr Estribaut bediente sich ihrer mit Nutzen in der Gabe von sechs bis acht Gran bei gefangenen Spaniern, welche das Faulfieber hatten. Herr Nysten hat sie mit Vortheil in liquidem Zustande in Durchfällen chronischer Ruhren gegeben, die aus Schwäche der Schleimhaut des Darmkanals fortzudauern schienen. Endlich haben die Herren Thenard und Clüzel entdeckt, dafs das öftere Eintauchen der Hände in diese Flüssigkeit hinreicht, die veraltetste Krätze zu heilen.

Von dem Stickstoff.

Der Stickstoff ist ein einfacher in der Natur sehr verbreiteter Körper; er bildet einen Bestandtheil fast aller thierischer, und einer sehr grofsen Zahl vegetabilischer Substanzen, aller salpetersaurer und ammoniakalischer Salze; er findet sich als Gas in der Atmosphäre, von der er fast vier Fünftel ausmacht, und in dem Ammoniak. Wenn er rein ist, ist er immer gasförmig.

Vom Stickstoffgas.

63) Das Stickstoffgas ist ungefärbt, geruchlos, durchsichtig, und leichter als die atmosphärische Luft; seine spezifische Schwere ist 0,96913. Das Licht wird von diesem Gas gebrochen; seine Brechungskraft ist 1,03408. Das elektrische Fluidum übt keine chemische Wirkung darauf aus. Das Sauerstoffgas kann sich nicht anders geradezu mit dem Stickstoffgas verbinden, als wenn man durch die Mischung eine große Menge starker elektrischer Funken gehen läßt, und es entsteht stickstoffigte Säure (acide azoteux), unschicklich salpetrigte Säure (acide nitreux) genannt; es entsteht dagegen Salpetersäure, wenn man Wasser oder Potassiumdeutoxyd hinzugesetzt hat, mit welchen Substanzen die Salpetersäure viele Verwandtschaft hat. Man kann noch zwei andere Produkte erhalten, die aus Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt sind, das Stickstoff-Protoxyd und Deutoxyd; sie gehen aber nie aus der direkten Wirkung der beiden Gase hervor, die sie zusammensetzen. Das Wasserstoffgas kann sich nicht geradezu mit dem Stickstoffgas verbinden: indessen gibt es besondere Umstände, wo diese beiden Körper sich innigst vereinigen und das Ammoniakgas bilden. Man glaubt, daß das Boran die Eigenschaft habe, das Stickstoffgas zu verschlucken, der reine Kohlenstoff hat keine Wirkung auf das Stickstoffgas; die gewöhnliche Kohle hingegen verschluckt es mit Entbindung von Wärmestoff; nach Herrn Theodor von Saussüre verschluckt ein Volumen Buchsbaumkohle 7,5 Volumina Stickstoffgas. Herr Gay-Lüssac hat in letzterer Zeit ein aus Kohlenstoff und Stickstoff zusammengesetztes Gas bekannt gemacht, dem er den Namen cyanogène (Blaustoff) gegeben hat, und welches wir beim Artikel Blaustoffwasserstoffsäure oder Wasserstoffblausäure (Blausäure) beschreiben werden.

64) Der

64) Der vollkommen weiſse **Phosphor** wird in dem Stickstoffgas roth, löst sich darin leicht auf, und die Wände der Flasche werden mit rothen Sternkrystallen bedeckt (Denkschrift des Herrn Vogel); es bildet sich schwach gephosphortes Stickstoffgas. Sechs Liter Stickstoffgas können fünf Zentigrammen Phosphor auflösen. Das gephosphorte Stickstoffgas zersetzt sich sogleich, wenn es mit dem Sauerstoffgas in Berührung gebracht wird, gibt den Phosphor an den Sauerstoff ab, um phosphorigte Säure zu bilden, und der Stickstoff wird wieder frei. Der Schwefel verbindet sich nicht mit ihm; eben so verhält es sich mit der Jodine und Chlorine: indessen gibt es Verbindungen von Jodine und Stickstoff, Chlorine und Stickstoff, die unter den Namen Jodinstickstoff (jodure d'azote) und Chlorinstickstoff (chlorure d'azote) bekannt sind, welche uns aber hier nicht beschäftigen sollen, weil sie nicht das Resultat der direkten Wirkung dieser beiden Körper auf den Stickstoff sind. (Man sehe Ammoniak.)

Man wird das Stickstoffgas leicht von den andern bis jetzt bekannten Gasarten an folgenden Merkmalen unterscheiden können: 1) Es ist ohne Farbe; 2) es verlöscht die brennenden Körper; 3) es röthet die Lackmustinktur nicht; 4) es löst sich nicht in Wasser auf; 5) es trübt das Kalkwasser nicht.

Anwendungen. Das Stickstoffgas wird angewendet, um gewisse Substanzen aufzubewahren, welche den Sauerstoff der Luft leicht verschlucken, z. B. das Potassium und das Sodium. Es versetzt die Thiere, die es athmen, in Scheintod, indem es die Umwandelung des venösen Bluts in arterielles verhindert; das Athemholen wird erschwert; man erleidet Schwindel und Kopfschmerz; die Lippen und das Gesicht werden braun und blau; diesen Symptomen folgt bald der Tod nach, wenn man fortfährt, es zu athmen. Der Scheintod

tod von Kloakenluft wird bisweilen von diesem Gas verursacht. Man hat angerathen, dieses Gas, mit Luft vermischt, in Krankheiten mit einer sehr grofsen Thätigkeit des Blutumlaufs und der Respiration einzuathmen, man weifs aber noch nicht, bis wie weit dieses Mittel nützlich seyn kann.

Nachdem wir die einfachen nichtmetallischen Körper beschrieben haben, müssen wir die Produkte untersuchen, die sie bilden können, indem sie sich unter einander verbinden.

Zweiter Artikel.

Von der Verbindung der einfachen nichtmetallischen Körper unter sich.

65) Der Sauerstoff kann sich mit einem jeden dieser einfachen Körper verbinden und Oxyde oder Säuren bilden. Der ersten sind fünf: das Wasserstoffoxyd (Wasser), das Kohlenstoffoxyd, das rothe Phosphoroxyd, das Stickstoffprotoxyd- und Stickstoffdeutoxydgas; die andern dreizehn sind: die Boransäure, Kohlensäure, hypophosphorigte, phosphorigte, phosphatische, Phosphorsäure, schwefligte Säure, Schwefelsäure, Jodinsäure, chlorinigte Säure, Chlorinsäure, stickstoffigte (salpetrigte) und Stickstoffsäure (Salpetersäure).

Der Wasserstoff kann sich mit einigen dieser Elemente verbinden und zweifache Zusammensetzungen bilden; dergleichen sind die Wasserstoffchlorinsäure, Wasserstoffjodinsäure und Wasserstoffschwefelsäure, das Wasserstoffoxyd (Wasser), das gekohlte, gephosphorte und gestickstoffte Wasserstoffgas, dieses letzte ist das Ammoniak.

Bei der Untersuchung der Wirkung der nichtmetallischen Elemente auf einander, haben wir uns begnügt, das Daseyn der kaum erwähnten Zusammensetzun-

setzungen anzuzeigen, indem wir uns vorbehalten, ihrer Geschichte, die höchst wichtig ist, zwei besondere Abschnitte zu widmen. Dieses ist aber nicht der Fall mit den andern zweifachen Zusammensetzungen, in welche der Sauerstoff und Wasserstoff nicht eingehen: die meisten derselben bieten wenig Interessantes dar, und wir haben geglaubt, sie schon beschreiben zu müssen, als wir von jedem einfachen Körper redeten. Wir wollen sie daher hier nur aufzählen.

Das **Boran** kann sich mit dem Schwefel verbinden.

Die **Kohle** vereinigt sich bei gewissen Umständen mit dem Phosphor, mit dem Schwefel und mit dem Stickstoff.

Der **Phosphor** verbindet sich mit dem Schwefel, der Jodine, der Chlorine und dem Stickstoff.

Der **Schwefel** vereinigt sich mit der Chlorine und der Jodine.

Die **Jodine** kann sich mit der Chlorine und mit dem Stickstoff verbinden.

Von der atmosphärischen Luft.

66) Die atmosphärische Luft findet sich in der Natur nur in gasförmigem Zustand; wie ihr Name anzeigt, bildet sie die Atmosphäre, deren Höhe ungefähr 15 bis 16 Meilen zu seyn scheint; man trifft sie aber auch in unterirdischen Orten, und in den Spalten der Erze an. Die strengste Zerlegung hat bis jetzt in der reinen Luft nur **Stickstoffgas**, **Sauerstoffgas**, kohlensaures Gas, Wasser, elektrisches Fluidum, und den Wärmestoff und das Licht (nothwendig um diese Substanzen in gasigem Zustand zu halten) erwiesen. (Man sehe **Zerlegung der Luft** am Ende dieses Werks.) Gleichwohl kann man leicht voraussehn, daſs man oft andere Stoffe, als die eben genannten, in der Atmo-

Atmosphäre finden mufs, z. B. alle die, welche sich täglich an der Oberfläche der Erde verflüchtigen.

67) Physische Eigenschaften. Die atmosphärische Luft ist flüssig, unsichtbar, wenn sie in kleiner Masse ist, ohne Geschmack, geruchlos, schwer, läfst sich zusammendrücken, und ist vollkommen elastisch. Flüssigkeit der Luft. Diese Eigenschaft, die nicht bewiesen zu werden braucht, ist das Resultat der Auflösung der konstituirenden Prinzipien der Luft in dem Wärmestoff. Unsichtbarkeit der Luft. Die Molekülen dieser Flüssigkeit sind so dünn (tenues), dafs sie keine hinreichend grofse Menge Lichtstrahlen zurückwerfen können, um neben andern Gegenständen bemerkbar zu werden, die im Gegentheil viele Lichtstrahlen zurückwerfen. Wenn mehrere Luftschichten angehäuft sind, so ist das Zurückwerfen ausgezeichneter und die Luft wird sichtbar, wie z. B. an dem blauen Theil, den man Himmel nennt. Mangel an Geschmack und Geruch. Wir können nicht mit Gewifsheit behaupten, dafs die reine Luft keinen Geruch und Geschmack habe; vielleicht hat sie Geschmack und Geruch, davon die Eindrücke aber auf unsere Organe durch die Wirkung der Gewohnheit vernichtet werden.

Schwere der Luft. Aristoteles beobachtete mit zuerst, dafs eine Blase voll Luft mehr wiegt als eine leere. Galiläi zeigte lange Zeit nachher, indem er Luft in ein Gefäfs eindrängte, dafs das Gewicht desselben beträchtlicher war, wenn er viel Luft hineingebracht hatte, als in dem entgegengesetzten Fall; endlich machten Torricelli, Galiläi's Schüler, und der berühmte Pascal sinnreiche Versuche, welche die Schwere der Luft aufser allen Zweifel setzten. Nach dieser kurzen historischen Bemerkung über die Entdekkung der Schwere der Luft, wollen wir beweisen: 1) dafs die Luft schwer ist; 2) dafs sie von allen Seiten drückt.

drückt. Versuche. A. Man mache einen grofsen Glasballon luftleer und bemerke sein Gewicht; man wiege den Ballon wieder, nachdem man ihn mit Luft gefüllt hat: er wird mehr wiegen. B. Wenn man eine Glocke luftleer macht, die auf der Scheibe einer Luftpumpe steht, so findet man, dafs es unmöglich ist, sie hinwegzunehmen, weil die äufsere Luft mit Stärke auf die äufseren Wände der Glocke drückt; wenn man die Luft wieder hineingehen läfst, so füllt sich die Glocke wieder an, und man kann sie äufserst leicht wegnehmen; weil die luftförmige Flüssigkeit im Innern alsdann vermöge ihrer Elastizität das Gleichgewicht mit dem äufseren Druck wieder herstellt. C. Wenn man eine Glasröhre nimmt, die an dem einen Ende hermetisch verschlossen, ungefähr dreifsig Zoll lang und sechs bis acht Linien breit ist, und durch das offene Ende mit Quecksilber anfüllt, so wird man bemerken, indem man das offene Ende mit dem Finger zuhält, und das Instrument in eine Quecksilberkufe umkehrt, dafs das Quecksilber zum Theil herausläuft, sobald man den Finger wegnimmt; dafs aber der gröfste Theil zurückbleibt, einige Zeit hin und her schwankt; endlich fast in einer Höhe von 28 Zoll stehen bleibt: in diesem Instrument hält das Gewicht der Quecksilbersäule dem Gewicht der Luftsäule das Gleichgewicht; wird diese aus irgend einer Ursache schwerer, so steigt das Quecksilber in der Röhre um eine, zwei, drei, oder vier Linien, nimmt hingegen das Gewicht der Luft ab, so sinkt die Säule herab. Wenn man, anstatt dieses Metalls, sich einer Flüssigkeit bedient, die ohngefähr vierzehnmal leichter ist, z. B. des Wassers, so wird dasselbe vierzehnmal so viel höher steigen, welches man leicht begreifen wird, wenn man bedenkt, dafs das Gewicht der Luftsäule, welches das Steigen bestimmt, dasselbe bleibt: nach diesen Prinzipien hat man das Barometer verfertigt, ein sehr nützliches Instrument, dessen Hauptzweck ist, die Veränderungen, welche das

Gewicht der Luft erleidet, zu bestimmen. D. Wir können noch einen Beweis von der Schwere der Luft durch folgende Thatsache geben: Das Quecksilber, welches die in Rede stehende Barometerröhre enthält, steigt auf dem Gipfel der Berge weniger als am Fuſse derselben, weil in diesem letzten Fall die Luftschicht, welche das Metall zusammendrückt, viel beträchtlicher ist. Perrier machte zuerst diesen Versuch auf Einladung seines Freundes, des berühmten Pascal. Man hat durch genaue Versuche gefunden, daſs ein Liter Luft bei der Temperatur von Null, und dem einer Quecksilbersäule von ungefähr 28 Zoll entsprechenden Druck, 1,300 Grammen wiegt. Folgender Versuch beweist jetzt den Druck der Luft von allen Seiten: wenn man eine Barometerröhre nimmt, die in der Mitte ihrer Länge eine Seitenöffnung hat; und man diese Oeffnung mit einem Stück nasser Blase, welches man um die Röhre wickelt, vollkommen verstopft, dann die Röhre mit Quecksilber angefüllt, und, wie beim vorigen Versuch, in einer Quecksilberkufe umwendet, so wird man finden, daſs wenn man die Blase jetzt mit einer Nadel durchsticht, die Luft mit Gewalt in die Röhre eindringen, einen Seitendruck ausüben, und die Quecksilbersäule in zwei Hälften theilen wird: die eine, von unten nach oben gedrückt, wird an den obersten Theil der Röhre anstoſsen; und die andre, von oben nach unten getrieben, wird in die Kufe herabfallen. Zusammendrückbarkeit der Luft. Die Luft kann zusammengedrückt werden: alsdann verengert sie sich, und nimmt um so mehr an Umfang ab, je gröſser das Gewicht ist, womit sie beladen ist, so daſs das Volum der Luft im umgekehrten Verhältnisse steht mit dem Druck, dem sie unterworfen ist.

Versuch. Man nehme eine Glasröhre ABC (Fig. 52.), die in B gebogen, in A offen, in C hermetisch verschlossen, und auf einem Bret befestigt ist, das

das zu beiden Seiten der Röhre gehörig graduirt ist; man bringe durch die Oeffnung A ein wenig Quecksilber hinein, welches die Krümmung ausfüllen und über die Schenkel hinaus sich erstrecken wird, indem es sich in das Niveau setzt: in diesem Zustande hält die in dem Schenkel BC befindliche Luft, durch ihre Elastizität der Luftsäule der ganzen Atmosphäre, die auf das Quecksilber des Schenkels AB drückt, das Gleichgewicht. Wir wollen annehmen, daſs dieser Druck dem gleich sey, welchen eine Quecksilbersäule von gleichem Durchmesser und 28 Zoll Höhe hervorbrächte; wenn man in den Schenkel AB Quecksilber hinzusetzt, bis es die Höhe von 28 Zoll erreicht, wird die Luft des Schenkels BC alsdann gedrückt: 1) von den 28 Zoll Quecksilber; 2) von der Atmosphäre, welche dasselbe Gewicht vorstellt, nicht mehr als die Hälfte des ersten Volums einnehmen. Wenn man Quecksilber bis zur Höhe von 84 Zoll (d. h. dreimal 28) eingieſst, wird die Luft des Schenkels BC viermal so sehr gedrückt als zuerst, weil man das Gewicht der Atmosphäre hinzuthun muſs, nicht mehr als den vierten Theil seines ersten Volums einnehmen, und das Quecksilber wird in dem kleinen Schenkel bis in F hinaufsteigen. Dieser schöne Versuch stammt her von Boyle und Mariotte. Elastizität der Luft. Wenn man nach Anstellung des vorigen Versuchs einen Theil des in dem Schenkel AB enthaltenen Quecksilbers herausgehen läſst, wird man sehen, daſs die Luft, die in dem Schenkel BC zusammengedrückt wurde, sich ausdehnt: sie ist also elastisch.

68) Chemische Eigenschaften der Luft. Der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, dehnt sich die atmosphärische Luft nach dem im §. 11. angezeigten Verhältnisse aus; erleidet aber keine Zersetzung. Das Licht geht durch sie und wird gebrochen: man hat ihre Brechungskraft mit 1,00000 angedeutet,

deutet, und mit ihr das Brechungsvermögen der andern elastischen Flüssigkeiten verglichen. Die trockne Luft ist kein Leiter des elektrischen Fluidums; wohl aber die feuchte. Setzt man sie lange Zeit der Wirkung elektrischer Funken aus, so verwandelt sie sich in Stickstoffsäure (Salpetersäure), die nichts anders ist, als eine Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff: dieser Versuch gelingt aber nur, wenn man Wasser oder einen andern Körper hinzubringt, mit welchem sich die Säure verbinden kann.

69) Das Sauerstoffgas vermischt sich blos mit der atmosphärischen Luft. Fast alle Körper, die wir bisher haben kennen lernen, zersetzen die atmosphärische Luft theils in der Kälte, theils in der Wärme, entziehen ihr den Sauerstoff und der Stickstoff wird frei. Das Wasserstoffgas vermischt sich in der gewöhnlichen Temperatur damit ohne Veränderung; in erhöhter Temperatur aber bemächtigt es sich des Sauerstoffs, mit dem es Wasser bildet, und der Stickstoff wird frei. Diese Thatsache kann erwiesen werden, wenn man die im Artikel Wasserstoff berichteten Versuche anstellt, jedoch mit dem Unterschied, dafs man anstatt des Sauerstoffgases atmosphärische Luft nehmen mufs; und da diese nur 21 Prozent Sauerstoffgas enthält, so mufs man, um gleiche Wirkungen zu erhalten, drei oder vier Theile Luft auf einen Theil Wasserstoffgas anwenden: durch dieses Mittel wird sich das Sauerstoffgas immer in dem Verhältnifs von eins zu zwei befinden, welches Verhältnifs nothwendig ist, um Wasser zu erzeugen. Man kann auch folgenden Versuch machen: man thue in ein Fläschchen, das mit einem durchbohrten Stöpsel versehn ist, durch welchen eine lange Röhre geht, die an ihrem obern Ende an der Lampe ausgezogen ist, eine schickliche Mischung, um Wasserstoffgas hervorzubringen (man sehe Bereitungen); nach zwei oder drei Minuten, wenn alle in dem Fläschchen enthal-

enthaltene atmosphärische Luft entwichen seyn wird, halte man eine brennende Kerze an das ausgezogene Ende der Röhre, aus dem das Gas strömt; das Gas wird sich entzünden, und einen Feuerstrahl bilden, der so lange dauern wird, als die Entwickelung des Wasserstoffgases dauert: dieser Apparat ist unter dem Namen **philosophische Lampe** bekannt. Es würde gefährlich seyn, das Gas anzuzünden, ehe die atmosphärische Luft ausgetrieben wäre, denn sie würde das in der Flasche enthaltene Gas verknallen lassen.

70) Wenn man **Boran** bei der Rothglühhitze mit der atmosphärischen Luft in Berührung bringt, so gibt diese ihren Sauerstoff her; und das Stickstoffgas wird frei, und es entsteht feste Boransäure: auch wird bei diesem Versuch Wärme und Licht entbunden; im Kalten findet zwischen beiden Körpern keine Wirkung statt. Der **reine Kohlenstoff** oder der **Diamant** leidet bei der gewöhnlichen Temperatur von der Luft keine Veränderung; wenn man aber den Diamant dem Brennpunkte eines Brennspiegels in einer mit Luft gefüllten Glocke aussetzt, oder ihn mit der Luft in Berührung stark erhitzt, so verschluckt er den Sauerstoff, und verwandelt sich in kohlenstoffsaures Gas; der Stickstoff der Luft wird frei. Die Verzehrung des Diamants im Brennpunkt der Sonnenstrahlen ist im Jahr 1694 von den Akademikern zu Florenz, die von dem Großherzog von Toscana, Cosmus dem Dritten, beauftragt waren, diese Erscheinung zu untersuchen, zuerst wahrgenommen worden.

71) Der **Phosphor**, der bei der gewöhnlichen Temperatur keine Wirkung auf das Sauerstoffgas ausübt, wird von der trocknen oder feuchten Luft angegriffen. **Versuch.** Man bringe in ein mit Quecksilber gefülltes, umgekehrt auf der Quecksilberkufe stehendes Probirglas 100 Theile atmosphärischer Luft; man lasse hierauf ein kleines Stückchen nassen Phosphor hineinge-

eingehen; in demselben Augenblick wird ein kleiner Theil Phosphor von dem Stickstoffgas der atmosphärischen Luft aufgelöst werden, und der Sauerstoff wird sich dieses aufgelösten Phosphors bemächtigen, um phosphatische Säure zu bilden, die als Dunst erscheinen wird, welchen das Wasser sogleich auflöst; wenn der Versuch im Dunkeln angestellt wird, so wird man ein schwaches Leuchten bemerken, und wenn dieses vorüber seyn wird, werden in der Glocke blos die 79 Theile Stickstoffgas der angewendeten Luft übrigbleiben, enthaltend ein Atom aufgelösten Phosphor. Man kann nun begreifen, warum das reine Sauerstoffgas den Phosphor bei der gewöhnlichen Temperatur nicht in phosphatische Säure verwandelt, da doch die atmosphärische Luft diese Eigenschaft besitzt; die Ursache ist, weil diese mit Stickstoffgas vermischt ist, welches die Phosphortheilchen entfernt, sie auflöst, und ihre Vereinigung mit denen des Sauerstoffgases begünstigt. Wenn die atmosphärische Luft trocken wäre, so würde sie ebenfalls bei der gewöhnlichen Temperatur von dem Phosphor zersetzt werden; die Zersetzung würde aber nach einer gewissen Zeit aufhören, weil die entstandene phosphatische Säure, indem sie nicht aufgelöst werden könnte, den unangegriffenen Phosphor wieder bedecken und ihn hindern würde, mit der Luft in Berührung zu kommen, wie Herr Thenard bewiesen hat. Aus Herrn Vogels neuen Versuchen geht hervor, daſs sich bei der eben beschriebenen Operation niemals Kohlenstoffsäure erzeugt. Die Wirkung der **Luft** auf den Phosphor in einer erhöhten Temperatur ist dieselbe, wie die des Sauerstoffgases, ausgenommen, daſs sie weniger lebhaft ist, und daſs Stickstoffgas frei wird.

72) Der **Schwefel** wirkt auf die atmosphärische Luft nur im geschmolzenen Zustande: alsdann bemächtigt er sich ihres Sauerstoffs, verbreitet eine bläuliche Flamme, und verwandelt sich in schwefligtsaures Gas, welcher

welches einen äufserst stechenden Geruch hat, und das Stickstoffgas wird frei. Die Jodine ist an der Luft unveränderlich. Das Chloringas und das Stickstoffgas können sich in allen Verhältnissen mit der atmosphärischen Luft vermischen, ohne die geringste chemische Wirkung auf sie zu äufsern.

Dritter Artikel.

Von den Verbindungen des Sauerstoffs mit den vorgängig aufgeführten einfachen Körpern.

Die Zusammensetzungen, deren Eigenschaften wir kennen lernen müssen, sind Oxyde oder Säuren: wir wollen mit den ersten den Anfang machen; es gibt deren fünfe: nämlich das Wasserstoffoxyd (Wasser), das Kohlenstoffoxyd, das rothe Phosphoroxyd, das Stickstoffprotoxyd, und das Stickstoffdeutoxyd.

Von den nichtmetallischen Oxyden.

Diese Oxyde röthen den Lackmusaufgufs nicht; sie haben keinen Geschmack und können keine Salze bilden, wenn man sie mit den Säuren vereinigt. Wir wollen zuerst diejenigen kennen lernen, deren einfache Grundlage mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff hat.

1) *Von dem Wasserstoffoxyd (Wasser).*

Das Wasser ist in der Natur sehr verbreitet; im festen Zustand bildet es das Eis oder den Schnee, die man beständig auf den hohen Gebirgen und unter den Polen findet: im flüssigen Zustande bedeckt es einen ziemlich grofsen Theil der Erdoberfläche, ist aber nie rein; das Wasser des Meeres, der Flüsse u. s. w. enthält immer fremde Körper; endlich im dunstförmigen Zustand macht das Wasser einen Bestandtheil der Atmosphäre aus.

73) Physische Eigenschaften. Das reine Wasser ist eine durchsichtige, farbenlose, geruchlose Flüssigkeit, die eine zahllose Menge Körper nafs machen und auflösen kann; ihre Schwere ist sorgfältig bestimmt worden: bei der Temperatur von 4° + o des hundertgradigen Thermometers wiegt ein Zentiliter einen Grammen. *)

Bevor wir von den chemischen Eigenschaften des Wassers reden, wollen wir vermittelst eines verwickelten und strengen Versuchs beweisen, dafs es aus Sauerstoff und Wasserstoff erzeugt wird, und dafs folglich die Meinung des Aristoteles und der alten Philosophen irrig ist, die das Wasser als ein Element betrachteten. Wir wollen die Beschreibung des Apparats, in welchem der Versuch gemacht werden mufs, von Herrn Thenard entlehnen (m. s. Tab. 3. B.).

Fig. 1. ein gläserner Ballon von 10 bis 12 Liter.

cc, kupferner Ring an den Ballon gekittet;

c′c′, kupfernes Stück, an den Ring cc angeschroben, und an welches drei kupferne Röhren, ein jedes mit einem Hahn versehn, angelöthet sind; nämlich:

1) Das Rohr ddf endigt sich mit einer kleinen Kugel, die ein Loch hat, in welches kaum eine sehr feine Nadel pafst;

2) das Rohr d′d′;

3) endlich das Rohr d″d″, Fig. 2.

mm′,

*) Ob sich das Wasser zusammendrücken lasse, ist noch nicht ganz entschieden; gewöhnlich nimmt man an, dafs es durchaus unfähig sey, sich zusammendrücken zu lassen; allein die Versuche der Akademiker zu Florenz, Zimmermanns u. a. m. haben doch gezeigt, dafs es einige Zusammendrückung erleidet. Vergleicht man freilich die Zusammendrückbarkeit des Wassers mit der der elastischen Flüssigkeiten, so kann man sie immer gleich Null setzen. T.

mm', kupferner Stab, unterwärts gebogen, endigt sich mit einer kleinen kupfernen Kugel m', und ist bestimmt, elektrische Funken von m' in f gehen zu lassen.

oo, eingeschliffener kupferner Stöpsel, der durch Reiben in das kupferne Stück c'c' eingeht, und von der Glasröhre PP Fig. 3. durchgangen wird, durch welche selbst der Stab mm' durchgeht, dem sie als Isolator dient. Man befestigt den Stab mm' in der Röhre, und die Röhre in den Stab mit Mastix.

vv', vv', (1ste Figur) hohle Glasröhren, die mit den Röhren dd und d'd' in Verbindung stehen, und Wasser enthalten, so daſs ihre Kugeln halb damit angefüllt sind.

n'n', Säulen von Holz, dienend, die drei an den Ring cc des Ballons gelötheten Rohre zu halten, vermittelst ebenfalls hölzerner Schrauben.

hh', Fig. 2., biegsames, lackirtes, ledernes Rohr, welches man an dem Rohr d''d'' mit seinem Ende h', und an der Platte der Luftpumpe mit seinem gläsernen Ende h befestigt.

CAC, Fig. 1., Gazometer, bestimmt zum Messen der Sauerstoffgasmenge, die man in den Ballon einführt, und aus folgenden Stücken zusammengesetzt.

L, groſse graduirte bewegliche Glasglocke, gehalten von dem Gegengewicht K, vermittelst einer Schnur, die über die Rollen ii läuft.

E, innerer Zylinder, von lackirtem Eisen, oben zugerundet und von allen Seiten verschlossen.

CC, äuſserer Zylinder, getrennt von dem Zylinder E durch einen Zwischenraum gg von ungefähr 12 Zentimetern, den man mit Wasser anfüllt, um den Versuch zu machen.

g'g', Becken der kreisrunden Höhle gg.

a a, Rand (rebord) des äuſseren Zylinders, dienend, das Wasser aufzufangen, dessen Niveau sich erhebt, so wie die Glocke L zwischen den beiden Zylindern herabsinkt.

y, Hahn, unmittelbar über dem Becken g′ g′, und dienend, das in der kreisrunden Höhle g g enthaltene Wasser auszuleeren.

y′, horizontales Rohr mit einem Hahn, und dienend, das Sauerstoffgas in die Glocke L zu bringen, vermittelst des vertikalen Rohrs, mit dem es in Gemeinschaft steht.

y″, ein andres Rohr mit einem Hahn, mit dem einen Theile an dem vertikalen Rohr u, und mit dem andern an dem Rohr S S befestigt, welches in das Rohr d′ d′ geht.

P P, kupferner Aufsatz (montant), durch die Schraube n n an dem äuſseren Zylinder befestigt, den Rollen i i als Stütze dienend.

z z, Schrauben, bestimmt, das Instrument waagerecht zu setzen.

a, Fig. 4., konisches Ende der Röhre z z, eingeschliffen und genau einpassend in die ebenfalls konische und ausgeschmirgelte Höhlung b, worin es von einer kreisrunden hohlen Schraube C gehalten wird.

So werden die Röhre S S′ mit den Röhren y″, d′ d′; die Röhre T T′ mit den Röhren x′, d d, Fig. 1., und die Röhre h h′ mit der Röhre d″ d″ Fig. 2. befestigt.

C″ A′ C″, Fig. 1., Gazometer, völlig dem Gazometer C A C gleichend, bestimmt das Wasserstoffgas zu leiten, und mit dem Ballon B in Verbindung stehend durch das Rohr X″ T T″.

Nach dieser Veranstaltung wird man leicht begreifen, wie der Versuch anzustellen ist. Man füllt die Glocke L mit Sauerstoffgas, dieses läſst sich sehr leicht machen,

machen, indem man an dem Rohr y′ die Röhre einer Retorte befestigt, aus der man dieses Gas entbindet, und den Hahn y″ schliefst. Man legt in das Becken K Gewichte, um die Glocke L zu heben, so wie sie sich mit Gas füllt, und unterhält das Gleichgewicht zwischen dem innern Druck und dem der Atmosphäre. Nachdem man auf solche Weise die Glocke L mit Wasserstoffgas gefüllt hat, macht man den Ballon B luftleer, indem man das Ende h′ des biegsamen Rohres hh′ an das Rohr d″d″, und das Ende h desselben Rohrs an die Platte der Luftpumpe anpafst. Ist die Luft ausgepumpt, und sind die Hähne e″e″ und y′ geschlossen, so öffnet man allmählig die Hähne e und y″: in demselben Augenblick geht das Gas aus der Glocke L in den Ballon und füllt ihn. So wie diese Wirkung geschieht, senkt man die Glocke herab; man füllt sie hierauf von neuem mit Sauerstoffgas, wie wir kaum gesagt haben. Ist dieses geschehn, und sind die Hähne y″ und e geöffnet, so läfst man beständig elektrische Funken von m′ in f schlagen, indem man den obern Theil des Stabs mm′ mit der Luftpumpe in Gemeinschaft setzt; hierauf öffnet man, nachdem man den Hahn x′ geschlossen, die Hähne x″ und e, und drückt stark genug mit den Händen auf die Glocke L′: auf solche Weise begibt sich das Wasserstoffgas, welches sie enthält, in den Ballon durch das Ende f des Rohrs dd, und wird durch den elektrischen Funken entzündet. Man hört dann auf, Funken schlagen zu lassen, und vermindert den Druck, bis er nur drei oder vier Zentimetern Wasser gleich ist: man übt zu gleicher Zeit einen Druck auf das Sauerstoffgas der Glocke L aus; dieser darf er nur sieben bis acht Millimeter seyn. Diese beständigen Drücke werden erhalten, indem man von einer Zeit zur andern Gewichte aus den Becken K und K′ herausnimmt, und gemessen durch das Aufsteigen des Wassers in den Schenkeln V′, V′, der Röhren VV′, VV′. Ist allen diesen Bedingungen

Gnüge

Gnüge geleistet, so läſst sich der Versuch sehr leicht machen; die Verbindung des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoff dauert fort; sie ist weder zu rasch noch zu langsam, und das Wasser, welches dabei entsteht, verdichtet sich gänzlich in dem Ballon. Wenn die Glocke beinahe mit Wasser angefüllt ist, unterbricht man die Arbeit, indem man den Hahn é schlieſst; man füllt diese Glocke mit dem Gas, das sie bestimmt ist zu enthalten, und zündet den Wasserstoff von neuem durch den Funken an u. s. w., und richtet sich genau nach allen dem, was vorgängig gesagt worden ist. *)

Wenn der Versuch ganz beendigt ist, schlieſst man den Hahn é, und miſst, was an Sauerstoff und Wasserstoff in den Glocken LL′ übriggeblieben ist, und bemerkt dabei sorgfältig die Temperatur und den Druck. Gleicherweise bestimmt man, was der Ballon an Sauerstoffgas einschlieſsen kann; und indem man die rückständigen Wasserstoff- und Sauerstoffmengen von den Wasserstoff- und Sauerstoffmengen abzieht, mit welchen man bei gegebener Temperatur und Druck gearbeitet hat, erhält man die, welche verzehrt worden sind; endlich wiegt man genau das entstandene Wasser; man findet also: 1) daſs dem Volum nach zweimal so viel Wasserstoffgas verzehrt worden ist, als Sauerstoffgas; 2) daſs dieſe Gase, nach ihrer spezifischen Schwere, sich dem Gewicht nach in dem Verhältniſs

*) Man hat eine ungemein groſse Menge verschiedener Gazometer erfunden, und mit diesen Apparaten die mannichfaltigsten Abänderungen vorgenommen; das einfachste unter allen, welches gleichwohl ziemlich genaue Resultate darbietet, ist das vom Hofrath Mayer in Göttingen erfundene; es ist beschrieben und abgebildet in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. Bd. 8. St. 2. S. 176. ff. Tab. II. Es kann genau gearbeitet um einen Preiſs von 10 Friedrichsd'or dargestellt werden, da hingegen das hier beschriebene gegen 40 bis 50 Friedrichsd'or zu stehen kömmt. T.

hältnifs von 11,71 Wasserstoff zu 88,29 Sauerstoff verbinden; 3) dafs das Gewicht des entstandenen Wassers gleich ist dem Gewicht des verzehrten Sauerstoffs und Wasserstoffs, und dafs folglich das Wasser nur von Wasserstoff und Sauerstoff gebildet wird in den nach Volum und Gewicht festgesetzten Verhältnissen.

Man kann ferner durch die Zerlegung beweisen, dafs das Wasser von Sauerstoff und Wasserstoff gebildet wird. (Man sehe Zerlegung des Wassers am Ende des Werks.)

Chemische Eigenschaften. Wenn man Wasser von 10° + 0 erhitzt, dehnt es sich aus, wie wir gezeigt haben, als wir von der Ausdehnung der flüssigen Körper redeten; seine Temperatur wird erhöht, und wenn sie auf 100° des hundertgradigen Thermometers gestiegen ist, bei einem Druck der Luft von ungefähr fünf und zwanzig Zollen, siedet es, und sein Volum wird 1698 Mal gröfser. Macht man den Versuch in verschlossenen Gefäfsen, so kann der Dunst aufgesammelt werden, und man sieht, dafs das Wasser keine Zersetzung erlitten hat. Wenn man anstatt Wasser von 10° der Wirkung des Wärmestoffs zu unterwerfen, es in einem kalten Ort stellt, so bemerkt man, dafs es erkaltet und sich zusammenzieht, bis es auf ungefähr 4° + 0 kömmt; hier verweilt es einige Augenblicke, und wenn man fortfährt, es abzukühlen, dehnt es sich aus und gefriert, nachdem es die Luft verloren hat, die es enthält, so dafs in dem Moment des Gefrierens es sich über seinen ersten Niveau befindet: es hat alsdann den Namen Eis, welches, nach Herrn Blagden, einen siebenmal gröfseren Raum einnimmt, als das liquide Wasser bei Null: woraus folgt, dafs das Eis leichter seyn mufs, als das liquide Wasser.

Das Licht wird zum Theil von dem Wasser, auf welches es fällt, zurückgeworfen: auch kann diese Flüssigkeit

sigkeit einigermaſsen als ein Spiegel dienen; die Menge der zurückgeworfenen Strahlen ist veränderlich nach dem Grade der Schiefheit, unter welchem sie fallen; die, welche nicht zurückgeworfen werden, und die schief auf das Wasser fallen, gehen durch dasselbe, und werden gebrochen, indem sie sich der Perpendikularlinie nähern. Das reine Wasser ist kein Leiter des elektrischen Fluidums. *) Anders verhält es sich aber damit, wenn es etwas Säure oder Salz enthält: in diesem Fall leitet es sehr gut, und kann selbst in Sauerstoff und in Wasserstoff zerlegt werden. Die Herren Dieman und van Troostwik haben diese Zerlegung durch viele elektrische Entladungen bewirkt; viel leichter gelingt sie aber durch Hülfe der Voltaischen Säule. Versuch. Man nimmt einen gläsernen Trichter B (Tab. 9. Fig. 54.), an dem man die Spitze des weiten Theils und des Schnabels mit einem Kork verschlieſst, der zwei Löcher hat, durch welchen zwei goldene Dräthe FO gehen, die schicklich gebogen sind, um in Verbindung zu stehen, der eine mit dem Glaspol der Säule, der andere mit dem Harzpol; diese beiden Dräthe gehen in den Trichter und ragen drei oder vier Linien über dem Kork hinaus. Man bedeckt den innern und den äuſsern Theil des Korks mit Siegellack; man gieſst den Trichter halb voll Wasser, alsdann stellt man zwei kleine mit Wasser gefüllte Glocken DD umgekehrt auf die Dräthe; die Harz- und Glaselektrizität entströmen bald der Säule, mit welcher die Dräthe FO kommuniziren; diese Fluida gehen durch das in dem Trichter befindliche Wasser, zerlegen es, und es entsteht Sauerstoffgas, welches sich an das Ende des Glasdraths begibt, und Wasserstoffgas, welches an den andern Drath geht.

74) Hun-

*) Allerdings leitet es das elektrische Fluidum, aber nur in geringem Grade. T.

74) Hundert Maas Wasser können bei der Temperatur von 18° des hundertgradigen Thermometers, und bei dem Druck von 28 Zoll Quecksilber, 5, 6 Maas Sauerstoffgas auflösen, nach Herrn Theodor von Saussüre: in dem luftleeren Raume löst es kein Atom desselben auf. Das Wasserstoffgas kann sich ebenfalls in dieser Flüssigkeit auflösen, 100 Maas Wasser verschlucken, bei derselben Temperatur, 4, 6 dieses Gases. *) In einer glühenden Porzellanröhre zersetzt das Boran das Wasser, entzieht ihm den Sauerstoff, verwandelt sich in Boransäure, und es wird Wasserstoffgas frei: übrigens ist das Boran in dem Wasser unauflöslich. Die Wirkung des reinen Kohlenstoffs auf das Wasser ist unbekannt. Die gewöhnliche Kohle ist in dem Wasser unauflöslich; sie kann aber welches verschlucken, und die in der Kohle enthaltenen Gase werden frei: dieses Freiwerden ist um so ausgezeichneter, je weniger die Gase in dem Wasser auflöslich sind. Wenn man Wasser als Dunst durch glühende Kohle streichen läfst, so wird das Wasser zersetzt, und es entsteht kohlensaures Gas oder Kohlenstoffoxydgas, und gekohltes Wasserstoffgas. Dieser Versuch kann auch gemacht werden, indem man glühende Kohlen in Glocken taucht, die mit Wasser gefüllt auf der Kufe stehen.

Wenn man den Phosphor, mit destillirtem völlig luftleeren Wasser in Berührung, während einer Stunde an die Sonne setzt, so wird er roth und oxydirt sich, wie wir schon gesagt haben; nach Herrn Vogel wird das Wasser zersetzt, und man erhält, aufser dem rothen Phosphoroxyd, gephosphortes Wasserstoffgas, welches aufgelöst bleibt: es entsteht kein Atom phosphorigte Säure; wenn aber das Wasser, in welches man den

Phosphor

*) Ohne den Luftdruck löset das Wasser also weder Sauerstoffgas noch Wasserstoffgas auf. T.

Phosphor legt, Luft enthält, so entsteht unter diesen Körpern eine Säure, die sich aus dem Phosphor und dem Sauerstoff bildet. Wenn man, anstatt diesen Versuch beim Sonnenlicht zu machen, die Flasche, welche den Phosphor und das gekochte Wasser enthält, mit einem schwarzen Papier bedeckt, so wird das Wasser nur langsam zersetzt, und es entsteht gephosphortes Wasserstoffgas, welches aufgelöst bleibt, und eine Säure, zusammengesetzt aus Phosphor und Sauerstoff: der Phosphor behält seine Farbe und Durchsichtigkeit. Wenn man eine Flasche, welche Phosphor enthält, und mit gewöhnlichem, lufthaltigem Wasser gefüllt ist, dem gewöhnlichen Tageslicht aussetzt, so wird der Phosphor undurchsichtig, bekömmt eine erdweiſse Farbe, und verwandelt sich, nach einigen Chemikern, in weiſses Oxyd: zu gleicher Zeit wird das Wasser sauer, und es scheint sich etwas gephosphortes Wasserstoffgas zu bilden, welche Erscheinungen sich leicht aus der Zersetzung der in dem Wasser enthaltenen Luft und eines Theiles dieser Flüssigkeit selbst erklären lassen.

Der Schwefel ist unauflöslich in dem Wasser, und wirkt bei keiner Temperatur darauf; wenn man aber drei Grammen Schwefel, zwei Grammen Phosphor und Wasser zusammenbringt, und es bis auf 40° oder 50° erhitzt, so wird das Wasser zersetzt; der Sauerstoff tritt an den Phosphor, um phosphorigte oder Phosphorsäure zu bilden, die in der Flüssigkeit bleibt, und der Wasserstoff vereinigt sich mit dem Schwefel, mit welchem er Wasserstoffschwefelsäure bildet.

75) Die Jodine ist in dem Wasser auflöslich, dem sie eine schwache ambragelbe Farbe mittheilt; sie zersetzt es im Kalten, nach Herrn Gay-Lüssac, und es entsteht von einem Theile Jodinsäure, und von einem andern Wasserstoffjodinsäure: wenn man die Mischung aus Wasser und Jodine erhitzt, so verflüchtigt sich diese schon unter 100°, folglich vor

dem

dem Schmelzen. Das Wasser löst bei der Temperatur von 20° des hundertgradigen Thermometers, und bei dem Druck von 28 Zoll Quecksilber, anderthalbmal sein Volum ° Chlorinegas auf: es bekömmt alsdann den Namen tropfbarflüssige Chlorine (tropfbarflüssige oxygenirte Salzsäure). (Man sehe die Bereitung der Chlorine.) Die tropfbarflüssige Chlorine hat den Geruch, die Farbe und den Geschmack des Chlorinegas; sie zerstört die vegetabilischen und thierischen Farben; der Wirkung des Wärmestoffs in einer Porzellanröhre ausgesetzt, wird sie zersetzt, der Wasserstoff des Wassers verbindet sich mit der Chlorine und bildet wasserstoffchlorinsaures Gas (salzsaures Gas), indeſs das andere Prinzip des Wassers, der Sauerstoff, entweicht. Dieser Versuch gelingt sehr gut, wenn man durch die Porzellanröhre Wasserdunst und Chlorinegas treibt, doch muſs die Röhre recht stark glühen, der Dunst reichlich genug, und der Chlorinestrom nicht sehr geschwind seyn. Wenn man, anstatt Wärmestoff in der Auflösung der Chlorine anzuhäufen, ihr welchen entzieht, so liefert sie dunkelgelbe, tafelartige Krystalle, selbst wenn die Temperatur von 2° + 0° ist: diese Krystalle enthalten mehr Chlorine, und weniger Wasser als die Auflösung. Das Licht entfärbt die liquide Chlorine, und wirkt auf sie, wie auf die gasige feuchte Chlorine; man muſs sie also vor diesen Agens schützen. Wenn man die Jodine mit einer Auflösung von Chlorine erhitzt, so wird das Wasser zersetzt, sein Sauerstoff bildet mit der Jodine Jodinsäure, indeſs der Wasserstoff die Chlorine in Wasserstoffchlorinsäure verwandelt. Das Stickstoffgas ist beinah unauflöslich in dem Wasser: hundert Maas von Luft befreites Wasser verschlucken indeſs bei der Temperatur von 18° des hundertgradigen Thermometers 4,2 Maas Gas.

76) Das Wasser übt eine merkwürdige Wirkung auf die Luft aus; hundert Maas verschlucken fünf Maas Luft, deren Zusammensetzung wenig von der der

atmosphärischen Luft verschieden ist: in der That besteht sie aus 32 Theilen Sauerstoffgas und 68 Theilen Stickstoffgas, indeſs in der atmosphärischen Luft nur 21 Theile Sauerstoffgas sind; diese Erscheinung rührt davon her, daſs das Wasser das Sauerstoffgas leichter als das Stickstoffgas auflöst. Versuch. Man nimmt eine groſse Phiole, die mit einem durchbohrten Stöpsel versehn ist, durch welchen eine gebogene Röhre eingebracht werden kann, die unter eine Glocke mit Wasser gehen muſs, welche auf der Tafel der pneumatischen Kufe steht; man füllt die Phiole und die Röhre mit Wasser; man verstopft das Gefäſs und verklebt es, hierauf erhitzt man allmählig das Wasser bis zum Sieden: die in dem Wasser enthaltene Luft wird bald frei werden und sich in die Glocke begeben: man zerlegt die Luft, nachdem man ihr Volum gemessen. (M. s. Zerlegung.) Es ist klar, daſs die durch dieses Mittel erhaltene Luft in dem Wasser aufgelöst war, weil die Phiole und die Röhre ganz mit dieser Flüssigkeit angefüllt waren; die ersten freigewordenen Portionen sind weniger oxygenirt als die letzten, welche Erscheinung von der gröſseren Auflöslichkeit des Sauerstoffs als des Stickstoffs herrührt. Man kann auch das Daseyn der Luft in dem Wasser erweisen, wenn man ein Gefäſs, das eine gewisse Menge Wasser enthält, auf die Luftpumpe sezt; so wie man auspumpt, wird die Luft weniger zusammengedrückt werden, und in Blasen aus dem Wasser entweichen.

77) Das Wasser ist trinkbar, wenn es folgende Eigenschaften besitzt: es muſs einen frischen, lebhaften Geschmack haben, hell, ohne Geruch und lufthaltig seyn; es muſs die Seife auflösen, ohne Klumpen zu bilden, und die Hülsenfrüchte gut kochen *); es muſs von

*) Die Wässer, welche Gyps (schwefelsauren Kalk) enthalten, kochen die Hülsenfrüchte nicht weich, und zersetzen die Seife, wie wir später beweisen werden.

von dem salpetersauren Silber und wasserstoffchlorinsauren Baryt *) nur sehr schwach getrübt werden. Das destillirte Wasser ist hart (lourde), weil es der Luft und eines kleinen Antheil Salzes beraubt ist. Das Regenwasser kömmt dem reinen Zustande am nächsten. Herr Chaptal hat beobachtet, dafs das Wasser, welches die Ungewitter begleitet, vermischter ist, als das Wasser eines sanften Regens, und dafs letzteres während der Dauer des Regens reiner wird. Das Flufswasser hält mehrere salzige Stoffe, und insbesondere Kalktheile aufgelöst; das was in dem Schoofs der Erde fliefst, bildet Inkrustirungen von diesen Theilen, bald im Innern der Kanäle, die es aufnehmen, bald um organische Körper, die darein getaucht werden.

Von dem Wasser in festem Zustande.

78) Als wir von der Wirkung des Wärmestoffs redeten, haben wir die Erscheinungen beschrieben, welche der Eisbildung, durch das blose Abkühlen bewirkt, vorangehen; wir müssen nun die Ursachen anzeigen, welche das Wasser hindern, bei Null fest zu werden. Um sie zu würdigen, müssen wir den Grad der Reinheit des Wassers beachten, und den Zustand der Bewegung oder der Ruhe, in welchem es sich befindet. 1) Der Grad der Reinheit. Herr Blagden hat beobachtet, dafs das destillirte Wasser, welches man hatte sieden lassen, bis auf 5° — 0 Reaum., und sogar bis auf 10 — 0 herabsteigen kann, ohne zu gefrieren, wenn man seine Oberfläche mit einer Oelschicht bedeckt; da hingegen das destillirte Wasser, welches man nicht hat sieden lassen, sich nur bis $3\frac{5}{9}$ — 0 flüssig erhält.

*) Reagenzien, die wir in der Folge beschreiben werden. Wenn das Wasser stark von ihnen getrübt wird, so enthält es wasserstoffchlorinsaure und schwefelsaure Salze, die es verunreinigen.

hält. Das undestillirte, aber helle und klare Wasser, wird bald bei 2° ½ — 0, bald bei 2° — 0°, bald bei 1° — 0° fest; das mit fremdartigen Theilen beladene Wasser endlich gefriert immer bei Null. Dieser Gelehrte hat aus diesen Thatsachen geschlossen, daſs je reiner das Wasser ist, um desto tiefer es unter Null herabsinken kann, ohne zu gefrieren. Man könnte vielleicht einwenden, daſs das gewöhnliche Wasser, welches gesotten hat, leichter fest wird, als das, welches dem Feuer nicht ausgesetzt worden ist. Herr Blagden antwortet dagegen, daſs wenn das gewöhnliche Wasser kohlensauren Kalk aufgelöst enthält, wie dieſs oft der Fall ist, derselbe durch die Wirkung des Kochens niedergeschlagen wird, er macht dann das Wasser trübe, welches sich alsdann in demselben Falle befindet, wie das unreine Wasser, und hat eine gröſsere Neigung zum Gefrieren. 2) Die Ruhe. Der Einfluſs der Ruhe und der Bewegung auf das Wasser, welches bereit ist zu gefrieren, ist schon längst bekannt. Herr Blagden hat bemerkt, daſs wenn man mit dem Boden des Gefäſses, welches das Wasser enthält, ein wenig an einen Tisch anstöſst, oder die innern Wände des Gefäſses mit einer Röhre oder einer Feder reibt, das liquide Wasser unter Null augenblicklich fest wird; unter allen Mitteln aber, das Gefrieren zu erregen, verfehlt am seltensten seine Wirkung ein kleines Stück Wachs, mit dem man die Wände des Gefäſses an einigen Stellen unter der Wasserfläche reibt, so daſs gewisse Klangschwingungen entstehen; man sieht sogleich dicht unter dem Wachse eine Eisrinde zum Vorschein kommen: die Bewegung, welche das eine oder das andere dieser Mittel veranlaſst, begünstigt die Vereinigung der Molekülen durch die Flächen, die am besten zusammenpassen, und folglich die Krystallisation. Es gibt noch ein anderes Mittel, das Gefrieren des Wassers zu beschleunigen; es besteht darin: daſs man es mit einem kleinen Stück Eis in Berührung bringt, welches man als einen

einen Kern betrachten kann, der die Wassertheilchen an sich zieht.

79) Das reine Eis ist durchsichtig, farbenlos, und von einem lebhaften Geschmack; es bricht das Licht stark, und man kann aus ihm Brenngläser verfertigen: seine Durchsichtigkeit und sein Brechungsvermögen sind um so gröſser, je reiner das Wasser ist, von dem es herrührt; es ist sehr elastisch, wovon man sich überzeugen kann, wenn man es auf eine harte Fläche wirft, denn alsdann wird es zurückgeworfen; seine Härte und Zähigkeit sind beträchtlich. Wenn es gut krystallisirt ist, so stellt es eine Zusammenfügung von Nadeln dar, die eine groſse Neigung haben, sich unter einem Winkel von 120° oder 60° zu vereinigen; es ist leichter als das Wasser: auch haben wir gesagt, daſs das liquide Wasser an Volum zunimmt, indem es von 4° + 0 in den festen Zustand übergeht: diese Erscheinung kann nicht ohne die Annahme erklärt werden, daſs die Stellung der Eistheilchen so ist, daſs sie nicht mehr in dem Raum können enthalten werden, der sie einschloſs, als sie flüssig waren; man muſs selbst voraussetzen, daſs diese Stellung der Theilchen unter 4° + 0 anfange von statten zu gehen.

Die Vergröſserung des Volums des Wassers, welches fest wird, scheint uns folgenden Versuch zu erklären, den Herr Biot erzählt. Man füllte einen eisernen Lauf, der einen Finger dick war, mit Wasser; man verstopfte ihn genau, und setzte ihn einer sehr heftigen Kälte aus; zwölf Stunden nachher fand man ihn an zwei Stellen zerbrochen: wir könnten eine sehr groſse Zahl ähnlicher Thatsachen anführen. Man hatte lange Zeit hindurch der in dem gefrierenden Wasser zurückgehaltenen atmosphärischen Luft die Ursache dieser Ausdehnung zugeschrieben; die Erfahrung aber beweist, daſs das Wasser, welches gesotten hat, und folglich luftleer ist, im festen Zustande einen gröſseren Raum einnimmt, als im flüssigen.

An der Luft verdunstet das Eis. Cavendisch ist der erste Chemiker, welcher auf eine bestimmte Art ausgesprochen hat, dafs das Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff gebildet wird. Die Benutzungen des festen, tropfbarflüssigen und dunstförmigen Wassers sind so zahlreich und so allgemein bekannt, dafs wir es für unnöthig halten, sie herzuzählen.

Von dem Wasser aus dem medizinischen Gesichtspunkte betrachtet.

Wir wollen blos einige Uebersichten über die Bäder von süfsem Wasser geben. Kalte Bäder von 0° bis 19° des hundertgradigen Thermometers. Beim Eingehen in das sehr kalte Wasser erleidet man eine allgemeine mehr oder weniger unangenehme Erschütterung, und ein krampfhaftes Zusammenziehen der Haut: diese, anfangs blafs, wird braunroth; sie wird rauh; die Haarwurzeln steigen durch die Epidermis, und bilden eine sogenannte Gänsehaut; die Respiration, erst beschwerlich, häufig und kurz, wird einige Augenblicke darauf langsam; der Puls wird im Augenblicke des Eintauchens schneller; bald aber wird er langsamer und kleiner; die Ausdünstung ist unterdrückt; die Harnabsonderung nimmt zu; es entsteht Zähnklappen: schwache Personen erleiden krampfhafte Zusammenziehungen der Glieder, Erstarrungen der Glieder, Kopfschwere; endlich verlieren die Lippen ihre Farbe, wird die Erstarrung allgemein, und der Tod kann die Folge eines zu lang fortgesetzten kalten Bades seyn. Wenn das Bad von kurzer Dauer ist, besitzt es insgemein eine tonische und stärkende Kraft; bei etwas längerer Einwirkung beruhigt es mehr oder weniger das Nervensystem, und macht den Kreislauf langsamer. Man hat es mit glücklichem Erfolg angewendet: 1) um die serösen Ergiefsungen in dem Hirnfieber zu verhüten oder zu vernichten; 2) in dem Typhus; 3) Somoilowitz hat sich des Eises zu Reibungen in der Pest von

Moskau

Moskau bedient; 4) in gewissen hartnäckigen Kopfschmerzen ohne Entzündung; 5) in mehreren Nervenkrankheiten, als Manie, Hypochondrie, Hysterie; 6) in Fällen allgemeiner Schwäche; 7) in gewissen Krämpfen, und in einigen konvulsivischen Krankheiten, welche eine Klippe der Aerzte sind. Der Körper kann durch verschiedene Mittel mit dem kalten Wasser in Berührung gesetzt werden, die der Arzt nach den Umständen verändert: diese Mittel sind das Eintauchen, Uebergieſsen, die Touchen und Eistücher, die man besonders in Form von Binden um den Kopf legt.

Warme Bäder von 30° bis 36° des hundertgradigen Thermometers. Unter den Wirkungen, welche die warmen Bäder hervorbringen, sind die merkwürdigsten das Langsamerwerden des Kreislaufs und der Respiration, die gröſste Thätigkeit der Hauteinsaugung, der unmerklichen Ausdünstung und der Harnabsonderung. Man wendet die warmen Bäder örtlich oder allgemein an in den Entzündungen der Nieren, der Blase, des Bauchfells, der Pleura und der Lungen; 2) in den chronischen Entzündungen der Haut: als Flechten, Krätze u. s. w.; 3) um den Ausbruch der Pocken zu erleichtern; 4) als eines der besten krampfwidrigen Mittel in einer Menge nervöser Krankheiten; 5) in den Schmerzen der Harnwege von Blasensteinen, dem Tripper u. s. w. u. s. w.

Heiſse Bäder über 36° des hundertgradigen Thermometers. Die Wirkungen, die ein solches Bad hervorbringt, haben die gröſste Aehnlichkeit mit denen, welche der Wärmestoff verursacht, wenn er auf die ganze Oberfläche des Körpers einwirkt (m. s. oben unter Wärmestoff); dieses Bad ist ein sehr wirksames Reitzmittel und ein kräftiges Schweiſs-treibendes Mittel; es kann aber den Tod herbeiführen, 1) durch Schlagfluſs; 2) durch Beunruhigung des Herzen; 3) durch Brandschäden. Das allgemeine heiſse Bad wird nicht oft

oft in der Arzneikunst angewendet; man gebraucht es indessen, um gewisse Ausbrüche auf der Haut zu befördern, und in gewissen chronischen Verstopfungen. Anders verhält es sich aber mit dem örtlichen heifsen Bad, dem Fufsbad, dessen Anwendung durch die guten Wirkungen täglich mehr bestätigt wird.

Die einfachen Fufsbäder, oder diejenigen, welche durch Zusatz von Senf, einer gewissen Menge gemeinem Salz, oder Wasserstoffchlorinsäure (Salzsäure) reitzend gemacht werden, werden empfohlen: 1) in allen Fällen, wo das Podagra (Gicht), welches sich verrückt, und auf ein wichtiges Organ geworfen hat, wieder auf die untern Extremitäten hingebracht werden mufs; 2) wenn man eine Ableitung bewirken mufs, wie in gewissen Krankheiten des Kopfs, des Halses, in einigen Fällen von Verhaltung der Regeln, die nicht von einer Blutstockung in der Gebärmutter herrührt u. s. w.

Dampfbäder. Diese Bäder können zu den kräftigsten Schweifs erregenden Mitteln gerechnet werden: auch wendet man sie mit Vortheil an, um die Hautausdünstung zu vermehren, sie sind nützlich in den chronischen Hautkrankheiten, bei Verhärtungen der Haut, bei unempfindlichen Drüsengeschwülsten, bei chronischen Rheumatismen.

2) *Von dem Kohlenstoffoxydgas.*

80) Das Kohlenstoffoxyd ist ein Kunstprodukt: bis jetzt ist es nur in gasigem Zustande erhalten worden, es ist ungefärbt, durchsichtig, elastisch, geschmacklos, ohne Wirkung auf den Lackmusaufgufs, und leichter als die Luft; seine spezifische Schwere ist 0,9569; es wird weder von dem Wärmestoff, dem Licht, noch dem elektrischen Fluidum zersetzt.

81) Das Sauerstoffgas hat nur in der Rothglühhitze eine Wirkung darauf: man lasse einen Strom

elektri-

elektrisches Fluidum durch eine Mischung von 100 Theilen Kohlenstoffoxyd und 50 Theilen Sauerstoffgas dem Volum nach gehen, die in dem Quecksilbereudiometer enthalten ist; man wird 150 Theile kohlenstoffsaures Gas erhalten. Das Wasserstoffgas zersetzt es nicht; man kennt die Wirkung nicht, welche das Boran und der reine Kohlenstoff auf dieses Gas ausüben. Die gewöhnliche Kohle verändert es nicht; gleichwohl kann ein Maas Holzkohle 9, 12 desselben verschlucken. Es wird weder von dem Phosphor, noch von dem Schwefel und der Jodine zersetzt.

82) Die gasige Chlorine übt eine merkwürdige Wirkung auf das Kohlenstoffoxydgas aus: man nimmt einen Ballon von bestimmter Weite, macht ihn luftleer, und bringt nach einander gleiche Theile dieser beiden vollkommen trocknen Gase hinein; man verstopft den Ballon und setzt ihn an die Sonne; 15 oder 20 Minuten darauf, nach beendigtem Versuche, öffnet man den Ballon in einer Quecksilberkufe, und bemerkt, daſs das Metall eindringt und den Ballon halb anfüllt: durch die Wirkung, welche diese Gase aufeinander ausgeübt haben, ist also ihr Volum um die Hälfte kleiner geworden, und die spezifische Schwere des Produkts muſs sehr beträchtlich seyn. Dieses gasige Produkt, entdeckt von dem Doktor John Davy, der es phosgène (von dem Licht Erzeugtes) genannt hat, röthet den Lackmusaufguſs stark, und scheint jetzt den Namen chlorure d'oxide de carbon (Chlorinkohlenstoffoxyd) zu führen. Es ist farbenlos und hat einen erstickenden Geruch; es reitzt die Augenhaut und vermehrt die Absonderung der Thränen; es verlöscht die brennenden Körper; seine spezifische Schwere ist 3,3894; es wird nicht zersetzt von den einfachen Körpern, die wir bereits kennen gelernt haben; das Zinn, das Zink u. s. w. entziehen ihm die Chlorine in einer erhöhten Temperatur, bilden Chlorinverbindungen

(trockne

(trockne salzsaure Salze), und das Kohlenstoffoxydgas wird frei; es verbreitet keine Dämpfe an der Luft; mit dem Wasser in Berührung gebracht, wird es selbst bei der gewöhnlichen Temperatur zersetzt: in der That vereinigt sich die Chlorine mit dem Wasserstoff des Wassers und erzeugt Wasserstoffchlorinsäure (Salzsäure); indeſs das Kohlenstoffoxyd, mit dem Sauerstoff des Wassers gesättigt, in den Zustand der Kohlenstoffsäure übergeht. Der Stickstoff wirkt nicht auf das Kohlenstoffoxydgas.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man eine brennende Kerze der Oeffnung einer mit diesem Gas gefüllten, und der atmosphärischen Luft ausgesetzten Glocke nähert, verschluckt es den Sauerstoff derselben, bringt eine blaue Flamme hervor, und verwandelt sich in kohlenstoffsaures Gas: auch wird das Kalkwasser, welches man nach dem Verdunsten in die Glocke gieſst, getrübt. Es ist in dem Wasser nicht merklich auflöslich.

Das Kohlenstoffoxydgas ist von Cruicksanck in England, und von den Herren Clement und Desormes in Frankreich entdeckt worden; es wird gebildet aus 43 Theilen Kohlenstoff und 57 Theilen Sauerstoff dem Gewicht nach, oder von 100 Theilen Kohlenstoffoxydgas und 50 Theilen Sauerstoff dem Volum nach; es wird nicht gebraucht. In die Venen eingesprützt, macht es das Blut viel brauner als das kohlenstoffsaure Gas; es erstickt die Thiere, die es einathmen.

3) *Vom rothen Phosphoroxyd.*

83) Dieses Phosphoroxyd ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist dunkelroth; seine spezifische Schwere ist geringer als die des Phosphors; es ist viel weniger schmelzbar als dieser Körper, denn es erfordert zum Schmelzen eine Temperatur weit über 100° des hundertgradigen Thermometers; es ist unauflöslich in dem gekohl-

gekohlten Schwefel, während der Phosphor sich schnell darin auflöst. Es leuchtet im Dunkeln nicht an der Luft, und entzündet sich nicht unter der Temperatur des kochenden Wassers; in einer Platinkapsel erhitzt, absorbirt es langsam den Sauerstoff der Luft, bringt eine schöne gelbliche Flamme hervor; hört aber auf zu leuchten, sobald man die Kapsel vom Feuer nimmt.

Mehrere Chemiker betrachten die weifse, glanzlose Rinde, welche die Phosphorstangen bedeckt, die man einige Zeit in Wasser dem Licht ausgesetzt hat, als ein weifses Phosphoroxyd. Der Versuch hat noch nicht über die wahre Natur dieses Stoffs entschieden, der von einigen Gelehrten als zertheilter Phosphor betrachtet wird.

4) *Vom Stickstoffprotoxyd (Stickstoffoxydül oder oxydirtes Stickstoffgas).*

84) Das Stickstoffprotoxyd ist ein Kunstprodukt; es ist gewöhnlich im gasigen Zustand; indessen kann man es in dem Wasser auflösen und es liquid erhalten. Das gasige Stickstoffprotoxyd ist farbenlos und geruchlos; es hat einen süfslichen Geschmack; seine spezifische Schwere ist 1,5204. Es wird von dem Wärmestoff und dem elektrischen Fluidum zersetzt, die es in Stickstoff und in Stickstoffdeutoxyd verändern. Es hat keine Wirkung auf das Sauerstoffgas; wenn man indessen eine Mischung von diesen beiden Gasen durch eine glühende Porzelanröhre gehen läfst, so bemerkt man, dafs das Protoxyd von dem Wärmestoff zersetzt wird, wie wenn es allein da gewesen wäre; und das entstandene Stickstoffdeutoxyd vereinigt sich alsdann mit dem Sauerstoff, um salpetrigte Säure zu bilden. Wenn man einen elektrischen Funken durch eine Mischung von Stickstoffprotoxyd und Wasserstoffgas in einem Quecksilbereudiometer gehen läfst, verbindet sich der Sauerstoff des Protoxyds mit dem Wasserstoff,

stoff, bildet Wasser, und der Stickstoff wird frei; es wird Wärmestoff und Licht entbunden. Das Boran bemächtigt sich des Sauerstoffs des Stickstoffprotoxyds, doch muſs die Temperatur erhöht seyn, und der Stickstoff wird frei. Die Wirkung des Kohlenstoffs auf dieses Gas kennt man nicht. Die Kohle, die man glühend in Quecksilber auslöscht, verschluckt es, und zersetzt es zum Theil, indem es ihm seinen Sauerstoff entzieht; so daſs man aus dieser Kohle wieder kohlenstoffsaures Gas, Stickstoffgas und unzersetztes Stickstoffprotoxyd erhält; die Zersetzung des Gases wird vollkommen seyn, wenn man es mit glühender Kohle in Berührung bringt; es wird sich kohlenstoffsaures Gas bilden, und Wärmestoff und Licht werden frei werden. Der brennende Phosphor entzieht dem Stickstoffprotoxyd fast allen Sauerstoff, verwandelt sich in Phosphorsäure, und es entbindet sich auch viel Wärmestoff und Licht; indeſs der geschmolzene und nicht brennende Phosphor gar nicht auf dasselbe wirkt. Der geschmolzene und vermittelst des Sauerstoffgases entzündete Schwefel zersetzt das Stickstoffprotoxyd, verwandelt sich in schwefligte Säure, und macht den Stickstoff frei; man kann sich keine gröſsere Entbindung von Wärmestoff und Licht denken, als wenn der geschmolzene Schwefel mit der Luft in Berührung steht. Die Jodine, die Chlorine und der Stickstoff üben keine Wirkung auf dieses Gas aus. Die atmosphärische Luft wirkt wie das Sauerstoffgas darauf. Hundert Maas gekochtes Wasser können 77 Maas dieses Gases bei der Temperatur von 18 Graden verschlucken.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man in eine mit Stickstoffprotoxyd gefüllte Glocke eine Kerze taucht, die an einigen Stellen glimmt, entzündet sie sich wieder mit Glanz, das Gas wird zersetzt, und der Stickstoff wird frei. Diese Eigenschaft, nebst der sich in dem Wasser aufzulösen, lassen sie mit keinem andern

dern Gas verwechseln. Das Stickstoffprotoxyd ist entdeckt worden von Priestley 1772. Es wird gebildet aus 100 Theilen Sauerstoff und 175,63 Stickstoff dem Gewicht nach, oder von 50 Theilen Sauerstoff und 100 Stickstoff dem Volum nach. Es wird nicht gebraucht. Man hat oft an Personen, die es geathmet hatten, ein ungewöhnliches Lachen, und eine aufserordentliche Lustigkeit bemerkt, wodurch es den Namen Fröhlichkeitsgas erhalten; oft aber hat es Anderen Schwindel, Kopfschmerz, Ohnmacht u. s. w. zugezogen; und es würde endlich Asphyxie bewirken, wenn man es einige Minuten hindurch einathmen wollte.

5) *Vom Stickstoffdeutoxyd (salpetrigtes Gas oder Salpetergas).* *)

85) Das Stickstoffdeutoxyd ist immer ein Kunstprodukt; es ist beständig im gasigen Zustand; es ist farbenlos, durchsichtig, elastisch, und schwerer als die Luft; seine spezifische Schwere ist 1,0388; es röthet den Lackmusaufguſs nicht; es verlöscht alle brennenden Körper, den Phosphor ausgenommen; man weiſs nicht, ob es Geruch hat. Wenn man es durch eine ihres Glanzes beraubte Glasröhre gehen läſst, in welche man zuvor Platindräthe gethan hat, um die Oberfläche zu vermehren, wird es zersetzt und in Stickstoffgas und salpetrigtsaures Gas verwandelt, wenn nämlich die Röhre rothglüht; das Gewicht des Platins wird nicht vermehrt. Auch durch die Elektrizität wird es zersetzt, wenn es über dem Quecksilber steht; der Sauerstoff tritt an das Metall, und der Stickstoff wird frei.

86) Mit seinem zweifachen Volum ganz trocknen Sauerstoffgas vereinigt, verwandelt es sich in liquide salpetrigte Säure, wenn die Temperatur bei 20° — 0 ist; es

*) Man verwechsle dieses Gas nicht mit der salpetrigen Säure. Es ist ein Oxyd und reagirt nicht sauer. T.

es entsteht dagegen ein rother salpetrigtsaurer Dampf, wenn man bei der gewöhnlichen Temperatur arbeitet: dieser letzte Versuch kann nicht in Glocken gemacht werden, die auf Wasser oder Quecksilber stehen, denn das Wasser löst die salpetrigte Säure auf, so wie sie entsteht, und das Quecksilber zersetzt sie. Man nimmt einen grofsen Ballon von Krystallglas von bekannter Weite, und an dessen Hals sich ein ebenfalls gläserner Hahn befindet; man zieht die Luft vermittelst der Luftpumpe heraus; man bringt in eine graduirte mit Quecksilber gefüllte Glocke, die auf der Quecksilberkufe steht, eine hinreichende Menge Sauerstoffgas, um den Ballon zur Hälfte anfüllen zu können; der obere Theil dieser Glocke ist so eingerichtet, dafs der Ballon darangeschroben werden kann; sie hat ferner einen Hahn; man schraubt den Ballon an die Glocke, und öffnet die Hähne, damit das Sauerstoffgas in den Ballon eingehen kann; wenn diefs geschehen ist, schliefst man die Hähne, und bringt in die von neuem mit Quecksilber gefüllte Glocke vier- oder fünfmal so viel trockenes Stickstoffdeutoxyd, als man Sauerstoffgas angewendet hat; man öffnet die Hähne wieder ein ganz klein wenig, und erblickt so rothe Dämpfe, die aus der Vereinigung des Sauerstoffgases mit dem Stickstoffdeutoxyd, welches in dem Ballon eingedrungen war, entstehen: so wie diese Erscheinung vorgeht, steigt das Quecksilber in der Glocke vermöge der Schwere der Atmosphäre; es hört aber auf zu steigen von dem Zeitpunkt an, wo der Ballon mit Stickstoffdeutoxyd gesättigt ist; alsdann schliefst man die Hähne; man mifst das übriggebliebene Stickstoffdeutoxyd, um zu erfahren, wie viel davon verzehrt worden ist. Wenn man, anstatt so zu verfahren, Stickstoffdeutoxydgas mit einem Ueberschufs von Sauerstoffgas über Wasser in Berührung setzt, verschluckt es mehr als die Hälfte seines Volums von demselben, und verwandelt sich in Stickstoffsäure (Salpetersäure), die sich in dem Wasser auflöst.

87) Das Wasserstoffgas wirkt in einer Kirschrothglühhitze nicht auf das Stickstoffdeutoxyd; wenn man aber der Mischung eine hinlänglich große Menge Stickstoffprotoxyd zusetzt und sie elektrisirt, geht die Zersetzung vor sich. Die Wirkung des Boran und des reinen Kohlenstoffs auf dieses Gas ist unbekannt. Von der glühenden Kohle wird es zersetzt; sein Sauerstoff bildet mit diesem einfachen Körper kohlenstoffsaures Gas oder Kohlenstoffoxydgas, und der Stickstoff wird frei. Der brennende Phosphor verschluckt den Sauerstoff dieses Gases, und verwandelt sich in Phosphorsäure; es werden dabei Wärmestoff und viel Licht entbunden. Der brennende Schwefel verlöscht in dem Stickstoffdeutoxydgas. Die Jodine und der Stickstoff verbinden sich nicht mit ihm. Eben so verhält sich auch die gasige Chlorine, wenn die beiden Gase vollkommen trokken sind; wenn sie aber Wasser enthalten, wird dieses zersetzt; die Chlorine bemächtigt sich seines Wasserstoffs, um Wasserstoffchlorinsäure zu bilden, während das Stickstoffdeutoxyd sich mit dem Sauerstoff vereinigt, und stickstoffigte oder salpetrigte Säure bildet.

Wesentliche Eigenschaften. Die atmosphärische Luft wirkt auf das Stickstoffdeutoxydgas, wie das Sauerstoffgas; sie verwandelt es in stickstoffigte (salpetrigte), röthliche, riechende Säure; mehrere Chemiker haben mit Unrecht diesen Geruch dem Stickstoffdeutoxyd zugeschrieben, da er doch der Säure zukömmt, die da entsteht. Hundert Maas gekochtes Wasser verzehren, nach Herrn Davy, 11,8 Maas dieses Gases. Es ist von Hales entdeckt worden, und wird gebildet aus 100 Theilen Sauerstoff und 87,815 Stickstoff dem Gewicht nach, oder von gleichen Theilen dieser beiden Gase dem Volumen nach. Es wird zur Zerlegung der Luft angewendet; es versetzt sogleich die Thiere, die es athmen, in tödtliche Ohnmacht; der

der salpetrigten Säure aber muſs man die Wirkungen zuschreiben, welche das Einathmen des Stickstoffdeutoxydgases allemal veranlaſst, wenn es mit der Luft vermischt war.

Vierter Artikel.

Von den Säuren, die aus Sauerstoff und einem der vorgängig untersuchten einfachen Körper zusammengesetzt sind.

Man gibt den Namen Säure denjenigen festen, liquiden oder gasigen Substanzen, die insgemein einen sauren Geschmack haben, die Eigenschaft besitzen, die Kennzeichen gewisser Oxyde, Alkalien genannt, ganz oder zum Theil verschwinden zu machen, den blauen Lackmusaufguſs und die Veilchentinktur zu röthen, so wie auch die Hematine *) gelb oder roth zu färben. Mehrere Substanzen werden als Säuren betrachtet, die doch nicht alle diese Eigenschaften besitzen; indessen gibt es keine einzige, die sich nicht mit den Alkalien verbinden könnte. Insgemein betrachten die Chemiker das Lackmus als das Reagenz der Säuren; dieser Färbestoff ist in der That zusammengesetzt aus einer rothen Farbe und kohlengesäuertem Kali, welches man als ein Alkali betrachten kann: nun aber bemächtigt sich die Säure des Alkali's und macht die rothe Farbe frei.

Alle Säuren haben eine sehr groſse Neigung, an die positiv elektrischen Oberflächen zu gehen, diejenigen, welche aus Sauerstoff und einem einfachen Körper gebildet sind, werden durch Volta's Säule zerlegt; der Sauerstoff begibt sich an den positiven, und der einfache Körper an den negativen Pol. Sie sind fast alle auflös-

*) Das ist ein eigenthümlicher Färbestoff im Kampeschenholz. T.

auflöslich in dem Wasser; sie können sich mit einer gröſseren oder kleineren Zahl Metalloxyden verbinden und Salze erzeugen.

Es ist noch nicht lange her, als die Chemiker, in der Meinung, daſs der Sauerstoff in die Zusammensetzung aller Säuren eingehe, ihn als das einzige säurende Prinzip betrachteten; diese Meinung ist aber nicht mehr gültig, seitdem das Daseyn einer gewissen Anzahl Säuren ohne Sauerstoff vollkommen erwiesen ist. *) Dieser Säuren ohne Sauerstoff gibt es sieben; fünf derselben werden gebildet von dem Wasserstoff und einem oder zweien einfachen Körpern: diese sind die Wasserstoffchlorinsäure, **) Wasserstoffjodinsäure, Wasserstoffschwefelsäure, ***) Wasserstoffphtorinsäure †) und Wasserstoffblaustoffsäure ††); die beiden andern sind zusammengesetzt, die eine aus Phtorine und Boran, und die andere aus Phtorine und Silizium †††).

Kann

*) Schon vor zwanzig Jahren stellte ich den Satz auf: daſs der Sauerstoff nicht das absolut säurende Prinzip sey, sondern daſs es auch Säuren ohne Sauerstoff gebe: allein man ging darauf nicht ein; ja, einige Chemiker, z. B. der verewigte Gehlen wieſs diesen Satz mit bittern Spott zurück. Jetzt steht er nun als begründet fest! T.

**) Salzsäure oder muriatische Säure, Kochsalzsäure. T.

***) Hydrothionsäure oder Schwefelwasserstoffsäure. T.

†) Fluſsspathsäure, Fluſssäure, auch Hydrofluorinsäure. T.

††) Blausäure oder zootinische Säure, auch Berlinerblausäure genannt. T.

†††) Die Phtorine ist ein einfacher Körper, von dem wir in dem Artikel Fluſsspathsäure oder Wasserstoffphtorinsäure reden werden.

Kann man aber jetzt den Sauerstoff, den Wasserstoff und die Phtorine als die einzigen säurenden Prinzipe betrachten, die beiden ersten, weil sie in die Zusammensetzung einer sehr großen Zahl Säuren eingehen; und die letzte, weil sie zwei Säuren bildet. Wir glauben, daſs die Benennung säurendes Prinzip keinen Nutzen hat, und verworfen werden muſs, weil sie zu Irrthum führen kann. Schon eine geringe Aufmerksamkeit ist hinreichend, um zu sehen, daſs wenn zwei, drei oder vier einfache Körper sich vereinigen, um eine Säure zu bilden, diese ihre Eigenschaften nicht von einem ihrer Elemente ausschlieſsend erhält; sie gehen hervor aus der Vereinigung aller, und aus der Art, wie die Molekülen geordnet werden.

Die Säuren, mit welchen wir uns in diesem Artikel beschäftigen müssen, sind an der Zahl zwölf; nämlich: die Boransäure, Kohlenstoffsäure, hypophosphorigte, phosphorigte, Phosphorsäure, schwefligte, Schwefelsäure, Jodinsäure, chlorinigte, Chlorinsäure, salpetrigte, Salpetersäure.

Wirkung der Säuren auf den thierischen Haushalt.

88) Die verdünnten Säuren müssen im Allgemeinen als tonische Mittel betrachtet werden, die, weit entfernt, die organische Temperatur zu vermehren, wie die flüchtigen Oele, die Empfindung einer allgemeinen Kühlung hervorbringen; ferner sind sie fäulniſswidrig und zusammenziehend. Bei schicklicher Anwendung machen sie den Kreislauf langsamer, löschen den Durst, vermehren die Absonderung des Harns und den Ton des Magens; indessen bekommen Personen, die einen Miſsbrauch von ihnen machen, beschwerliche Zufälle, als Zerstörung des Schmelzes der Zähne, eine Empfindung von Zusammenziehen und Schärfe in der Kehle, Magen-

Magenkrampf, Husten, Abmagerung, welche die Folge der verdorbenen Verdauung ist, und die Verhärtung des Nahrungsschlauchs, der lymphatischen Drüsen, und einiger andern Organe. *)

Man wendet sie mit sehr grofsem Nutzen an in den galligten Fiebern, vorzüglich den anhaltenden und nachlassenden, in den adynamischen und fauligten, in dem Skorbut mit oder ohne Durchfall, in den sehr beträchtlichen galligten, in den veralteten Diarrheen, in den passiven Blutungen der Lungen, der Gebärmutter, der Harnblase, des Nahrungsschlauchs; in den chronischen Katarrhen dieser verschiedenen Organe, in den atonischen Wassersuchten. Sydenham und einige andere Autoren erhielten von ihnen gute Wirkungen in den Pocken, wenn die Eiterung zögerte, wenn sie ein bösartiges Ansehn bekamen, und Petechien zwischen den Blattern entstanden. Sie finden Gegenanzeige bei anfangender Lungenschwindsucht und in den hitzigen Entzündungen, hauptsächlich der Brust. Zum Gebrauch vermischt man die Säure mit Wasser, bis sie einen angenehm säuerlichen Geschmack bekömmt, und läfst davon den Tag über mehrere Gläser trinken.

Die schwachen Säuren werden äufserlich angewendet zum Zusammenziehn, in den Blutungen der kleinen Gefäfse, und in den passiven oder aus Erschlaffung entstandenen Ausflüssen; man bedient sich ihrer bisweilen auch als zurücktreibende Mittel bei gewissen Hautausschlägen; allein das Zurücktreiben, welches sie bewirken, kann oft gefährlich werden.

Die konzentrirten Säuren wirken alle stark ätzend; sie reitzen, entzünden, und setzen die Theile, mit welchen man sie in Berührung bringt, in Verschwärung,

*) Das was der Verf. hier sagt, pafst nicht auf alle Säuren, denn viele derselben wirken aufserordentlich zerstörend, z. B. die Arseniksäure, die Wasserstoffblausäure u. s. w. T.

rung, und bringen die Zufälle einer Vergiftung gleich der durch die korrosiven und scharfen Gifte entstandenen hervor. (Man sehe meine allgemeine Giftlehre.) Indessen verordnen die Aerzte sie bisweilen mit Nutzen äuſserlich: so sind sie vortheilhaft zum Wegbeitzen der Hühneraugen, der Warzen, der bösartigen Pusteln u. s. w.; sie gehen in die Zusammensetzungen gewisser Salben ein, deren man sich bedient, um die Haut zu reitzen bei einigen chronischen Krankheiten dieses Organs.

Von der Boransäure.

Die Boransäure *) wird in der Natur rein gefunden; man trifft sie an in den Seen von Castelnuovo, Montecerboli, und Cherchiajo in Toscana; man findet sie auch in mehreren Seen von Ostindien; sie ist aber alsdann mit dem Natron vereinigt.

89) Die reine Boransäure ist fest, und kann unter zwei Zuständen erhalten werden: 1) geschmolzen und wasserfrei; 2) mit dem Wasser verbunden als Hydrat. Wasserleere Boransäure. Sie hat die Gestalt eines durchsichtigen, farbenlosen, geruchlosen Gases, und besitzt einen schwachen sauren Geschmack; ihre spezifische Schwere ist 1,803. Sie ist schmelzbar, und wird von dem Wärmestoff nicht verändert. Der Wirkung einer starken elektrischen Säule ausgesetzt, wird sie in kleiner Menge zersetzt; der Sauerstoff begibt sich an den positiven, und das Boran an den negativen Pol. **) Keiner von den einfachen Körpern, die wir durchgegangen sind, hat eine Wirkung auf sie, so lange die Verwandtschaft, welche ihre

Elemente

*) Früher Boraxsäure, und in ältern Zeiten Sedativsalz genannt. T.

**) Nur mit der wirksamsten mächtigsten Volta'schen Säule wird dieser Versuch gelingen. T.

Elemente vereinigt, beträchtlich ist. *) Sie zieht die Feuchtigkeit der Luft ziemlich stark an, und bedeckt sich mit undurchsichtigen, pulverigen Schuppen, die aus Boransäure und Wasser zusammengesetzt sind. Sie löst sich nur in ungefähr funfzig Theilen kochendem Wasser auf: dieses Solutum setzt beim Erkalten einen grofsen Theil wasserhaltige Säure in weifsen Schuppen ab; wenn man es verdunsten läfst, krystallisirt es in sechseckigten Tafeln; es röthet den Lackmusaufgufs, und wirkt nicht auf die Veilchentinktur.

Boransäure mit dem Wasser verbunden. Sie wird gebildet, nach Herrn Davy, von 100 Theilen Säure, und 132,55 Theilen Wasser; sie stellt kleine Plättchen oder weifse Schuppen dar, die sich weich anfühlen; ihre spezifische Schwere ist 1,479; wenn man sie erhitzt, schmelzt sie und verliert das Wasser, welches beim Verdunsten einen Theil Säure fortreifst; die Verflüchtigung dieser Säure, vermittelst des Wassers, kann noch leichter dargethan werden, wenn man einen Teig, von der hydratirten Säure und etwas Wasser gemacht, in eine Retorte bringt: so wie man das Gefäfs erhitzt, krystallisirt die Säure in dem Rezipienten.

Sie verbindet sich mit keinem der Oxyde, von welchen wir bis jetzt geredet haben. Sie ist 1702 von Homberg entdeckt worden. Sie wird bisweilen bei der Zerlegung der Steine angewendet. Einige Aerzte haben sie als ein sehr gutes, beruhigendes Mittel in den Krämpfen, den nervösen Schmerzen, der Fallsucht, der Manie u. s. w. angepriesen, und als Pulver, in Pillen oder in Wasser aufgelöst, in der Dose von 3, 7 oder 10 Gran verordnet; jetzt ist sie fast ganz aufser Gebrauch.

Von

*) Das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile der Boransäure ist noch nicht mit Sicherheit ausgemittelt. Nach Davy enthält sie 75 Prozent Sauerstoff, nach Gay-Lüssac und Thenard aber nur 33 Prozent. T.

Von der Kohlenstoffsäure.

Die Kohlensäure findet sich sehr häufig in der Natur: im gasigen Zustand geht sie in sehr kleiner Menge als Bestandtheil in die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft ein; man trifft sie auch unter diesem Zustand in gewissen Grotten vulkanischer Länder an, wie z. B. in der Hundsgrotte bey Pouzzole, im Königreich Neapel; in liquidem Zustande findet man sie in einer sehr grofsen Menge von Mineralwässern; endlich macht sie einen Bestandtheil sehr vieler fester Substanzen aus, hauptsächlich der kohlensauren Salze, der Schalen der Molusken, der Krustazen u. s. w. Im freien Zustande ist sie gasförmig, und in diesem Zustande wollen wir sie also kennen lernen.

Vom kohlenstoffsauren Gas.

90) Das kohlenstoffsaure Gas ist farbenlos, elastisch, durchsichtig, hat einen etwas säuerlichen Geschmack und einen stechenden Geruch; seine spezifische Schwere ist 1,5196; es verlöscht die brennenden Körper. Man nehme zwei Probegläser, das eine mit kohlensaurem Gas gefüllt, mit nach unten gekehrter Oeffnung, das andere voll atmosphärischer Luft, und in der entgegengesetzten Stellung; man passe die beiden Oeffnungen an einander; einige Augenblicke darauf wird man bemerken, dafs das kohlenstoffsaure Gas, zufolge seines Gewichts, sich in die untere Glocke niedergeschlagen hat, indefs die obere Glocke atmosphärische Luft enthalten wird; auch wird ein brennendes Licht in derselben fortbrennen, und in der andern verlöschen.

91) Es wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt. Es bricht das Licht; sein Brechungsvermögen ist 1,00476. Einem Strom elektrischer Funken unterworfen, wird es, nach Herrn Henry, zersetzt, und liefert Sauerstoffgas und Kohlenstoffoxydgas. Es wird von dem

Sauer-

Sauerstoffgas nicht verändert. Wenn man durch eine rothglühende Porzelanröhre eine Mischung von zwei Theilen Wassserstoffgas und einem Theile kohlensauren Gas streichen läfst, wird dieses zersetzt, und es entsteht Wasser und Kohlenstoffoxydgas. Die Wirkung des Borans auf dieses Gas ist unbekannt.

92) Die Kohle, welche man in dem Quecksilber auslöscht, nachdem man sie hat glühen lassen, verschluckt ihr fünf und dreifsigfaches Volum kohlenstoffsaures Gas. Wenn man dieses Gas wiederholt durch glühende Kohle in einer Porzelanröhre streichen läfst, verliert es einen Theil seines Sauerstoffs, der an die Kohle tritt, und man erhält nur Kohlenstoffoxydgas. Versuch. Man nimmt eine Blase, und füllt sie mit kohlensaurem Gas; man befestigt sie an dem einen Ende einer Porzelanröhre, die in einem Reverberirofen liegt, und Kohle enthält; wenn diese glüht, drückt man die Blase sanft, um das Gas durch die Kohle und in eine leere Blase zu treiben, die sich an dem andern Ende der Röhre befindet; sobald diese Blase mit dem Gas gefüllt ist, drückt man sie, um es wieder in die erste Blase zu treiben und so fort, bis man Kohlenstoffoxydgas erhalten hat.

93) Der Schwefel, die Jodine, die Chlorine und der Stickstoff äufsern keine chemische Wirkung darauf.

Wesentliche Eigenschaften. Das Wasser löst sein Volum kohlensaures Gas bei gewöhnlicher Temperatur und Druck auf; es löst fünf bis sechsmal so viel davon auf, wenn man den Druck schicklicherweise verstärkt, doch mufs die Temperatur dieselbe bleiben: in allen Fällen ist das Produkt liquide, farbenlose, geruchlose, säuerlich schmeckende Kohlenstoffsäure; erhitzt siedet es schnell und verliert das Gas, welches in Glocken, mit Wasser oder Quecksilber gefüllt, aufgesammelt werden kann; dieselbe Erscheinung finde

findet statt, wenn man das kohlenstoffsaure Wasser in den luftleeren Raum setzt. Die Oxyde, welche wir vorgängig kennen gelernt haben, und die Boransäure, haben keine Wirkung auf das kohlensaure Gas. Es wird gebildet von 27,376 Kohlenstoff, und 72,624 Sauerstoff. *)

Die Kohlenstoffsäure wird kaum anders als in der Arzneikunst angewendet. Die Thiere, welche sie athmen, ersticken nach einigen Minuten: auch sieht man bisweilen sehr schwere Zufälle bei den Brauern, in Kellern über gährenden Bottigen, in den Kalköfen, und überall, wo sie frei wird, entstehen. Man hat das Einathmen derselben in gewissen Fällen von Lungenreitz empfohlen, wo es nützlich seyn könnte, die Umwandlung des venösen Bluts in arterielles zu erschweren, man bedient sich dieses Mittels aber selten. Die natürlichen und künstlichen säuerlichen Mineralwässer werden von dieser liquiden Säure gebildet, welche man als ein vortreffliches Harntreibendes Mittel betrachten mufs; es ist auch kühlend und krampfstillend. Es kann mit sehr gutem Erfolg angewendet werden, um die Bildung des Gries zu verhindern, und die Auflösung des schon entstandenen zu befördern. Wir sahen oft sehr heftige Nierensteinschmerzen wunderbar durch den Gebrauch dieses Arzneimittels nachlassen. Die Kohlenstoffsäure pafst auch in allen Fällen, wo die verdünnten Säuren angezeigt sind. Die Gabe ist ein oder zwei Gläser des Tages.

Von

*) Das Verhältnifs der Bestandtheile im kohlenstoffsauren Gas ist:

Nach Clement und Desormes	71,4	Sauerstoff.
	26,6	Kohlenstoff.
Nach Allen und Pepys - -	71,4	Sauerstoff.
	28,6	Kohlenstoff.
Nach Saussüre - - - - -	72,89	Sauerstoff.
	27,11	Kohlenstoff.

Das von Saussüre angegebene Verhältnifs stimmt am genauesten. T.

Von der hypophosphorigten Säure (Acide hypophosphoreux).

Diese Säure ist vor kurzem von Herrn Dülong entdeckt worden; sie ist beständig ein Produkt der Kunst; wenn sie konzentrirt ist, stellt sie eine schmierige, sehr saure und unkrystallisirbare Säure dar. In einem gläsernen Gefäfs der Wirkung einer erhöhten Temperatur unterworfen, wird sie zersetzt; der Wasserstoff des Wassers, welches sie einschliefst, bemächtigt sich eines Theiles Phosphor, bildet gephosphortes Wasserstoffgas; ein wenig Phosphor sublimirt sich, und die hypophosphorigte Säure, nachdem sie durch dieses Mittel einen ziemlich grofsen Theil Phosphor verloren, und aufserdem den Sauerstoff des zersetzten Wassers verschluckt hat, verwandelt sich in Phosphorsäure, die sich gröfstentheils mit dem Glase verbindet. Sie bildet mit den Metalloxyden äufserst auflösliche Salze. Sie scheint zusammengesetzt aus 100 Theilen Phosphor und 37,44 Sauerstoff. Sie wird nicht benutzt. *)

Von der phosphorigten Säure (Acide phosphoreux).

94) Diese Säure ist erst in dieser letzten Zeit von Herrn Davy entdeckt worden; man findet sie nicht in der Natur. Sie scheint gebildet zu werden von 100 Theilen Phosphor und 74,88 Sauerstoff. Herr Dülong hat bewiesen, dafs sie mit den Metalloxyden phosphorigtsaure Salze (phosphites) bildet, die sich ganz besonders von den phosphatischen (phosphates) **) und den hypophosphorigtsauren Salzen (hypophosphites) unterscheiden. Sie wird nicht gebraucht.

Von

*) Eine genauere Untersuchung dieser Säure fehlt noch, so wie überhaupt die Verbindungen des Phosphors mit dem Sauerstoffe, und die daraus entspringenden Verbindungen noch bei weitem nicht gehörig bestimmt worden sind. T.

**) Die phosphatische Säure wird bald abgehandelt werden. T.

Von der Phosphorsäure (Acide phosphorique).

95) Die Phosphorsäure ist nie rein in der Natur gefunden worden. Oft ist sie verbunden mit den Metalloxyden, z. B. in dem phosphorsauren Kalk, Blei u. s. w.

Die Phosphorsäure ist fest, farbenlos, geruchlos, sehr schmackhaft, und schwerer als das Wasser. Der Wirkung des Wärmestoffs in einem Platinschmelztiegel unterworfen, schmelzt sie, verglast sich, und verflüchtigt sich, wenn die Wärme stark genug ist; letztere Erscheinung findet nicht statt, wenn man einen irdenen Schmelztiegel gebraucht, weil alsdann die Säure sich mit einigen Elementen des Schmelztiegels verbindet, und feste Zusammensetzungen bildet. So verglast, enthält die Phosphorsäure eine Quantität Wasser, deren Sauerstoff der dritte Theil des Sauerstoffs ist, der in die Zusammensetzung der Säure eingeht. Sie ist vollkommen durchsichtig und bricht das Licht. Wenn man sie, etwas angefeuchtet, einem elektrischen Strom aussetzt, wird sie in Sauerstoff und Phosphor zerlegt.

96) Das Sauerstoffgas hat keine Wirkung auf sie. Wenn man Wasserstoffgas durch eine glühende Porzellanröhre gehen läfst, die Phosphorsäure enthält, so wird diese zersetzt; es entsteht Wasser, gephosphortes Wasserstoffgas, und Phosphor wird frei. Die Wirkung des Borans auf diese Säure kennt man nicht.

97) Die Kohle entzieht ihr den Sauerstoff in einer hohen Temperatur, es entsteht kohlenstoffsaures Gas, Kohlenstoffoxydgas und Phosphor. Dieser Versuch kann in einem Schmelztiegel mit einem Theile gepülverter, verglaster Phosphorsäure, und drei Theilen Kohle gemacht werden; man sieht sehr bald den Phosphor sich entzünden; gewöhnlich aber stellt man ihn an in einer steinernen Retorte, an welcher man einen Vor-

stofs

stofs (allonge), einen Rezipienten mit Wasser, und eine Röhre befestigt, die in die pneumatische Kufe geht: die Säure und das Wasser, welches sie einschliefst, werden zersetzt; der Sauerstoff bildet mit der Kohle Kohlenstoffoxydgas oder kohlenstoffsaures Gas, während der Wasserstoff gekohltes Wasserstoffgas und gephosphorten Wasserstoff erzeugt. *) Der Phosphor, der Schwefel, die Jodine, die Chlorine und der Stickstoff wirken auf die Phosphorsäure nicht. Der atmosphärischen Luft ausgesetzt, ziehen die flockigte Phosphorsäure und die verglaste schnell die Feuchtigkeit an, und werden liquid, wenn sie rein sind; diefs ist aber nicht der Fall, wenn die verglaste Phosphorsäure Kalk einschliefst: alsdann verschluckt sie die Feuchtigkeit langsam.

Wenn man die phosphorsauren weifsen Flocken, die vermittelst des Phosphors und des Sauerstoffgases erhalten werden, in Wasser bringt, lösen sie sich schnell mit Entbindung von Wärmestoff darin auf, und bringen ein Geräusch hervor, wie wenn man ein glühendes Eisen in Wasser eintaucht. Ein Theil Wasser kann 4 bis 5 Theile Phosphorsäure auflösen, die alsdann den Namen flüssige Phosphorsäure erhält. Die Oxyde und die Säuren, die wir vorgängig kennen gelernt haben, äufsern keine chemische Wirkung auf sie. Die Phosphorsäure, wird nach Thomson gebildet von 100 Theilen Phosphor und 121,28 Sauerstoff, und nach Herrn Dülong von 100 Theilen Phosphor und 124,8 Sauerstoff. **) Man wendet sie bisweilen bei

*) Nach den Versuchen, welche ich darüber angestellt habe, bildet sich ein eigenthümliches phosphorhaltiges Kohlenoxydgas, welches mit einer phosphorischen Flamme brennt, und die edeln Metalle aus ihren Auflösungen niederschlägt. T.

**) Die Zusammensetzung der Phosphorsäure ist bei weitem noch nicht mit Bestimmtheit ausgemittelt worden, und selbst Berzelius neueste Versuche haben noch kein ganz bestimmtes Resultat

bei der Zerlegung der Edelsteine an. Man hat sie in der venerischen Knochenfäule, und bei der Erschöpfung der Kräfte durch Ausschweifungen in der Liebe verordnet; es sind aber neue zahlreiche Beobachtungen nöthig, um die Meinung Lentin's anzunehmen, der sie als ein vortreffliches Mittel in diesen Krankheiten betrachtet. Man gibt davon 20 bis 25 Tropfen täglich in einem Glas Zuckerwasser.

Von der phosphatischen Säure (A. phosphatique).

98) Herr Dülong nannte die Säure so, die man in den chemischen Werken unter dem Namen phosphorigte (phosphoreux) beschrieben findet. Er glaubt, dafs diese Säure nichts anders sey, als eine Verbindung von Phosphorsäure und der von Davy entdeckten phosphorigten (phosphoreux) Säure: diese beiden Säuren wären unter sich verbunden, wie die Elemente eines Salzes.

Die phosphatische Säure ist immer ein Produkt der Kunst; man hat sie bis jetzt nicht anders als im flüssigen Zustande, und mit Wasser verbunden, erhalten können.

99) Sie ist farbenlos, schmierig, hat einen starken Geschmack, und einen etwas knoblauchartigen Geruch; sie ist schwerer als das Wasser. Der Wirkung des Wärmestoffs in einem kleinen Arzneiglase unterworfen, wird sie dick, verliert einen Theil des Wassers, welches sie einschliefst, entzündet sich, verbreitet einen knoblauchartigen

Resultat gegeben, wiewohl es daraus wahrscheinlich ist, dafs 100 Theile Phosphor 127,45 Sauerstoff aufnehmen; oder dafs 100 Theile der reinen Säure aus 43,965 Phosphor und 56,035 Sauerstoff bestehen. Die geschmolzene Phosphorsäure, und wenn sie noch so rein ist, mufs übrigens stets als eine Verbindung mit Wasser, d. h. als ein Hydrat betrachtet werden. T.

artigen Geruch, und verwandelt sich in feste Phosphorsäure; wenn der Versuch in verschlossenen Gefäſsen gemacht wird, sieht man gephosphortes Wasserstoffgas sich entbinden. Es ist einleuchtend, daſs bei dieser Temperatur ein Theil Wasser zersetzt wird; der Wasserstoff löst ein wenig Phosphor auf, und bildet gephosphortes Wasserstoffgas, welches sich an der Luft entzünden kann, während der Sauerstoff den Phosphor auf das Maximum der Oxydation bringt, und ihn in Phosphorsäure verwandelt. Das elektrische Fluidum, und die andern vorgängig kennen gelernten Körper, mit Ausschluſs der Jodine, wirken auf die phosphatische Säure, wie auf die Phosphorsäure. Die Jodine zersetzt das Wasser, welches in ihre Zusammensetzung eingeht, um Wasserstoffjodinsäure zu bilden, während der Sauerstoff die phosphatische Säure in Phosphorsäure verwandelt. Wirkt die Chlorine eben so? Die phosphatische Säure ist zuerst von Herrn Sage untersucht worden; sie wird nach Herrn Thomson gebildet von 100 Theilen Phosphor und 110,39 Sauerstoff. Nach Herrn Dülong würde sie 100 Theile Phosphor und 112,4 Sauerstoff enthalten.

Vom schwefligtsauren Gas.

Das schwefligtsaure Gas findet sich selten in der Natur; man trifft es nur in der Gegend der Vulkane an, da wo der Schwefel brennt.

100) Es ist ungefärbt, elastisch, durchsichtig, hat einen starken unangenehmen Geschmack, und einen erstickenden Geruch, woran man es erkennt: in der That ist dieser Geruch eben der des brennenden Schwefels; seine spezifische Schwere ist 2,1930; es röthet erst den blauen Lackmusaufguſs, und macht ihn dann bald gelb. Es wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt, und es verändert seinen Zustand nicht bei einer Kälte von 50° — 0. Es bricht das Licht; sein Brechungsver-

mögen

mögen ist aber nicht bekannt. Das elektrische Fluidum wirkt auf dasselbe, wie auf die Schwefelsäure. Es wird von dem Sauerstoffgas nicht verändert, und wenn man dahin gelangt, es mit ihm zu verbinden und in Schwefelsäure zu verwandeln, so geschieht diefs durch Hülfe eines dritten Körpers, von dem wir weiterhin reden werden.

101) Keine einfache nichtmetallische Substanz wirkt im Kalten auf dieses Gas; indessen gibt es eine gewisse Anzahl derselben, die es vollständig zersetzen, wenn man die Temperatur erhöht, indem man es in eine glühende Porzellanröhre gehen läfst. Das Wasserstoffgas z. B. entzieht ihm seinen Sauerstoff, bildet Wasser, und der Schwefel wird frei. Wenn das Wasserstoffgas in Uebermaafs vorhanden, und die Temperatur nicht sehr hoch ist, so erhält man wasserstoffschwefelsaures Gas (Wasserstoff und Schwefel). Das Boran ist noch nicht mit dem schwefligtsauren Gas in Berührung gesetzt worden; wahrscheinlich ist est, dafs es sich auch seines Sauerstoffs bemächtigen kann. Die Kohle zersetzt es in der Glühhitze, verbindet sich mit dem Sauerstoff, verwandelt sich in kohlenstoffsaures Gas oder in Kohlenstoffoxydgas, und setzt den Schwefel in Freiheit; ein Maas Holzkohle verschluckt 65 Maas schwefligtsaures Gas. Wie der Phosphor darauf wirkt, weifs man noch nicht. Wenn es vollkommen trocken ist, wird es von dem Schwefel, der Jodine, der gasigen Chlorine und dem Stickstoff nicht verändert; die Jodine und die Chlorine wirken dagegen darauf, wenn es feucht oder in Wasser aufgelöst ist, wie wir bei der liquiden schwefligten Säure sagen werden; es wird von der vollkommen trockenen Luft nicht verändert, und gibt mit ihr keine Dämpfe.

102) Das Wasser kann, bei einer Temperatur von 20° und einem Drucke von 28 Zoll, 37mal sein Volum schwefligtsaures Gas auflösen. Ein Stück Eis, welches

man in eine Glocke mit diesem Gase, die auf der Quecksilberkufe steht, bringt, zerfliefst bald. Die liquide konzentrirte, schwefligte Säure hat denselben Geruch und Geschmack, wie das Gas; sie wird durch die Wirkung der Wärme geschwächt, die fast alle Säure austreibt. Die Jodine verwandelt sie in Schwefelsäure, und geht in den Zustand der Wasserstoffjodinsäure über; woraus man sieht, dafs das Wasser der schwefligten Säure durch das Zusammenwirken von zwei Kräften zerlegt wird; nämlich die Verwandtschaft der Jodine zum Wasserstoff, und die der schwefligten Säure zum Sauerstoff. Fast eben so verhält es sich mit der Chlorine: in der That entsteht zufolge derselben Kräfte auf der einen Seite Schwefelsäure, und auf der andern Wasserstoffchlorinsäure. Mit dem Sauerstoffgas in Berührung gebracht, verzehrt sie es, und verwandelt sich in Schwefelsäure; eben so wirkt sie auch auf die atmosphärische Luft.

Das schwefligtsaure Gas wird von dem Stickstoffprot- und Deutoxyd nicht verändert; man weifs nicht, wie es auf das Kohlenstoffoxydgas und auf das Phosphoroxyd wirkt. Die Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure und phosphorigte Säure scheinen nicht darauf zu wirken. Stahl betrachtete zuerst die schwefligte Säure als einen besonderen Körper. Sie wird gebildet, nach Herrn Gay-Lüssac, aus 100 Theilen Schwefel und 92 Theilen Sauerstoff dem Gewicht nach. Hr. Berzelius nimmt dagegen 97,96 Sauerstoff darin an.

Man wendet das schwefligtsaure Gas an, um Kleidungsstücke und die Luft in eingeschlossenen unbewohnten Räumen von ansteckenden Stoffen zu reinigen; neuere Versuche beweisen, dafs es der Chlorine und dem Essig vorgezogen werden mufs, um Briefe, die aus Pestgegenden kommen, zu räuchern; es dient zum Bleichen der Seide, und um Obstflecke von Weifszeug zu bringen.

Wir-

Wirkung auf den thierischen Haushalt. Dieses Gas muſs als ein kräftiges Reitzmittel betrachtet werden; es reitzt die Oberflächen, mit welchen es in Berührung kömmt, und bewirkt Niesen, Thränen, Husten, Erstickung u. s. w., je nachdem es auf die Schleimhaut, auf die verbindende Augenhaut angewendet wird, oder in die Bronchien eindringt; sein Eindruck auf die Haut ist weniger heftig, als auf die andern Gewebe. Wenn es rein ist, kann es den Scheintod und den Tod verursachen. Das schwefligtsaure Gas bildet für sich allein die Schwefelräucherungen, deren Anwendung in den chronischen Hautkrankheiten so allgemein wird: die veraltetsten Krätzen weichen dieser Behandlung, die übrigens kein besonders Regim erfordert; gewisse Läusekrankheiten, Flechten, selbst angeerbte; syphilitische Blattern, Jücken, Kopfgrind, die veraltet sind und als unheilbar betrachtet werden, sind oft durch diese Räucherungen geheilt worden; Hüftweh, chronische, gichtische und rheumatische Schmerzen; örtliche Lähmungen, Drüsenverstopfungen, sind mit sehr gutem Erfolg durch dieses Heilmittel bekämpft worden. Man kann es anwenden beim anfangenden schwarzen Staar, bei Anwandelung von Ohnmacht, bei wirklicher Ohnmacht und Scheintod. Insgemein bereitet man dieses Gas zum medizinischen Gebrauch, indem man den Schwefel, mit der Luft in Berührung, schmelzen läſst.

Von der Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure ist in mehreren Höhlen in den Umgegenden gewisser Vulkane, und in einigen Mineralwässern gefunden worden; am gewöhnlichsten aber trifft man sie mit dem Kalk, dem Kali, dem Natron u. s. w. vereinigt an. Wenn sie künstlich bereitet worden ist, enthält sie immer Wasser, und stellt eine farbenlose, geruchlose Flüssigkeit dar, von öhlartiger Konsistenz und sehr starkem Geschmack; ihre spezifische

Schwere ist gröſser, als die des Wassers: die konzentrirteste Säure wiegt ungefähr 1,85. Sie macht die meisten vegetabilischen und thierischen Substanzen schwarz, und verwandelt sie in Brei.

103) Der Wirkung des Wärmestoffs in verschlossenen Gefäſsen unterworfen, siedet sie bei 300° des hundertgradigen Thermometers, und kann destillirt werden: zu diesem Zweck nimmt man eine mit einem Thon- und Sandkitt beschlagene Glasretorte, man bringt in diese konzentrirte Schwefelsäure und zwei oder drei kleine stachliche Stücken Glas; man legt sie in einen Reverberirofen; man läſst ihren Hals in einen Rezipienten gehen, und erhitzt sie allmählig: die Säure fängt an zu sieden, verflüchtigt sich, und verdichtet sich in dem Rezipienten. Diese Arbeit ist gefährlich wegen der Aufsprünge, die in der Retorte stattfinden, wenn man kein Glas hineingethan hat, und wegen der plötzlichen Abkühlung, die der saure Dunst erleidet, indem er in den Hals der Retorte und in den Rezipienten fällt; *) die Gefäſse dürfen nicht verkittet werden, und man muſs die Anwendung der Korkstöpsel vermeiden, weil sie von der Säure verkohlt werden. Wenn man die Schwefelsäure durch eine glühende Glasröhre treibt, wird sie zersetzt und in schwefligtsaures Gas **) verwandelt. Wenn man diese Säure, anstatt sie zu erhitzen, abkühlt, wird sie fest und krystallisirt, welche Eigenschaft sie von dem Wasser erhält, das in ihre Zusammensetzung eingeht; diese Erscheinung findet selbst

*) Was die Glasstückchen in der Retorte helfen sollen, ist nicht abzusehen. Uebrigens ist die Arbeit ganz gefahrlos bei einer sorgfältigen Regierung des Feuers. Am besten destillirt man aus dem Sandbade, und gräbt die Retorte ganz in Sand ein. T.

**) Und Sauerstoffgas; das schwefligtsaure Gas wird das Wasser absorbiren, und man erhält dann ein sehr reines Sauerstoffgas. T.

selbst über Null statt, wenn die Säure mit etwas Wasser verdünnt ist. Das Licht bringt keine chemische Veränderung in ihr hervor. Das elektrische Fluidum zersetzt sie, und scheidet Schwefel daraus ab, der sich an den negativen Pol begibt, und Sauerstoff, der sich mit etwas Schwefelsäure und mit dem Platindrath verbindet, welcher den positiven Pol vorstellt. Das Sauerstoffgas hat keine Wirkung auf die Schwefelsäure.

104) Das Wasserstoffgas zersetzt sie nur in einer hohen Temperatur; z. B. in einer rothglühenden Porzellanröhre, es bildet sich alsdann Wasser, schwefligtsaures Gas oder Schwefel; bisweilen entsteht auch wasserstoffschwefelsaures Gas, hauptsächlich wenn das Wasserstoffgas in Ueberschufs vorhanden, und die Temperatur nicht sehr hoch ist. Das Boran zersetzt wahrscheinlich die Schwefelsäure; der Versuch ist aber noch nicht gemacht worden.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man in einem kleinen Arzneiglas gepülverte Kohle und konzentrirte Schwefelsäure erhitzt, so verliert sie einen Theil ihres Sauerstoffs, verwandelt sich in schwefligtsaures Gas, welches leicht an seinem stechenden Geruch zu erkennen ist, der eben der ist, welchen der brennende Schwefel verbreitet, und die Kohle wird zum kohlenstoffsauren Gas. In einer viel stärkeren Hitze, und bei einem Ueberschufs von Kohle, wird die Säure vollständig zersetzt, und man erhält Schwefel und Kohlenstoffoxydgas; endlich kann es auch geschehen, dafs das Wasser der Säure gleicherweise von der Kohle zersetzt wird: in diesem Falle erhält man gekohltes Wasserstoffgas, und eine neue Menge Kohlenstoffoxydgas. Dieser Versuch kann in einer Porzellanröhre gemacht werden. Der Phosphor entzieht der Schwefelsäure in einer Wärme von 100° bis 150° gleichfalls einen Theil ihres Sauerstoffs, verwandelt sie in schwefligtsaures Gas, und sich in phosphorigte oder Phosphorsäure.

Der

Der Schwefel äufsert im Kalten keine Wirkung auf die Schwefelsäure; erhebt man aber die Temperatur bis auf 200°, so entzieht er ihr Sauerstoff genug, um selbst in schwefligtsaures Gas verwandelt zu werden. Die Jodine, die Chlorine und der Stickstoff zersetzen diese Säure nicht.

105) Setzt man die konzentrirte reine Schwefelsäure der Luft aus, so zieht sie die Feuchtigkeit daraus an, und wird schwach; sie verändert dabei die Farbe, wird braun, und zuletzt schwarz; diese Erscheinung rührt davon her, dafs sie die vegetabilischen und thierischen Theilchen, die in der atmosphärischen Luft schwimmen, einsaugt, und sie zersetzt und verkohlt: übrigens werden wir nähere Auskunft über diese Zersetzung geben, wenn wir von den vegetabilischen Substanzen handeln werden.

106) Wesentliche Eigenschaften. Wenn man gleiche Theile Wasser und konzentrirte Schwefelsäure vermischt, erhebt sich die Temperatur auf 84° des hundertgradigen Thermometers; vier Theile Säure und ein Theil Wasser lassen das Thermometer auf 105° steigen: in beiden Fällen nimmt das Volum der Mischung merklich ab, wie man sich davon durch folgenden Versuch überzeugen kann. Man giefst in eine 30 Zoll lange Glasröhre, die an einem Ende verstopft ist, eine hinreichende Menge konzentrirte Schwefelsäure, um sie bis zur Hälfte anzufüllen; man hält die Röhre senkrecht, und füllt sie vollends mit Wasser an; man verstopft sie, und kehrt sie um, so dafs der Stöpsel sich unten befindet; das Wasser, leichter als die Säure, wird bald emporsteigen; die beiden Flüssigkeiten vermischen und erhitzen sich so stark, dafs die Röhre nicht mehr mit den Händen kann gehalten werden: nach einigen Minuten bemerkt man an dem oberen Theile der Röhre einen leeren Raum, welcher die Volumsverminderung der beiden Flüssigkeiten beweist, weil

weil kein einziger Tropfen davon bei dem Versuch ausgeflossen ist. Das Thermometer steigt noch um mehrere Grade, wenn man vier Theile konzentrirte Säure und einen Theil gestofsenes Eis zusammenmischt; es fällt dagegen auf — 20° herab, wenn man vier Theile Eis und einen Theil Säure zusammenmischt: letztere Erscheinung rührt davon her, dafs das Eis den Körpern, die es umgeben, vielen Wärmestoff entzieht, um aus dem festen Zustand in den flüssigen überzugehen. Nach Endigung dieser Versuche findet man die Schwefelsäure mehr oder weniger geschwächt, und man kann sie auf ihren ersten Grad der Stärke, welcher 66° des Baumeschen Areometers ist, zurückführen, wenn man sie sieden läfst.

Das Kohlenstoffoxydgas kann der Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs entziehen, wenn die Temperatur hoch genug ist; wahrscheinlich verhält sich das Phosphoroxyd eben so. Das Stickstoffprotoxydgas hat keine Wirkung auf diese Säure.

107) Die Boransäure kann sich mit der Schwefelsäure verbinden, und ein Produkt erzeugen, welches Herr Thenard vorgeschlagen hat acide sulfuro-borique zu nennen: diese feste, glänzende und gleichsam perlfarbene Zusammensetzung stellt sich in breiten Schuppen dar; erhitzt man sie in einem Schmelztiegel, so verbreitet sie weifse, stechende Dämpfe, die von der Schwefelsäure gebildet, welche entweicht. Die Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure äufsern keine Wirkung auf die Schwefelsäure.

108) Wenn man einen Strom schwefligtsaures Gas durch weifse und sehr reine Schwefelsäure gehen läfst, bekömmt sie einen starken Geruch und wird braungelb; raucht, wenn man sie an die Luft stellt, und wird in einer mäfsigen Kälte fest: man nennt sie dann eisartige Schwefelsäure. Diese Säure, welche man als Schwefelsäure beladen, mit schwefligtsaurem

Gas betrachtet, ist konzentrirter als die gewöhnliche Säure; man kann aus ihr Krystalle sublimiren, die, nach Herrn Dülong, aus Schwefelsäure und einer sehr kleinen Menge Wasser bestehen. *)

Basilius Valentinus ist der erste, der von der Schwefelsäure geredet hat. Mehrere Chemiker haben die Verhältnisse des Schwefels und Sauerstoffs, die in ihre Zusammensetzung eingehen, zu bestimmen gesucht; sie wird nach Herrn Gay-Lüssac gebildet von zwei Theilen schwefligtsaurem Gas und einem Theile Sauerstoffgas dem Volum nach; von 100 Theilen Schwefel und 138 Sauerstoff dem Gewicht nach.

Gebrauch. Die Schwefelsäure dient zur Bereitung der meisten Säuren, des Alauns, des Natrons, des Aethers, des ätzenden Sublimats u. s. w.; sie wird angewendet, um den Indig aufzulösen; die Gerber gebrauchen sie zum Aufschwellen der Häute; endlich wird sie gewöhnlich als Reagenz gebraucht. Ihre medizinischen Eigenschaften sind auseinander gesetzt worden, als wir von den Säuren im Allgemeinen redeten; wir müssen aber hinzusetzen, daſs sie einen Bestandtheil von Rabels Wasser (m. s. Alkohol) ausmacht, daſs sie zu einem Zehntheil in eine zertheilende Pommade eingeht, deren man sich bei Blutunterlaufungen und chronischer Krätze bedient; endlich daſs man sie

*) Diese Ansicht ist durchaus unrichtig. Die aus dem schwefelsauren Eisen durch Destillation gewonnene Säure (deutsches Vitriolöl) enthält eine rauchende Substanz, die sich durch Erhitzen daraus abscheiden läſst, in der Kälte krystallisirt, und den genauesten Untersuchungen zufolge nichts anders ist, als absolut wasserfreie Schwefelsäure. Man hat diese Substanz früher eisartiges Vitriolsalz genannt. Es hat nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit der schwefligten Säure. Die durch Verbrennen des Schwefels vermittelst Salpeter gewonnene Schwefelsäure (englisches Vitriolöl) enthält diese rauchende Säure nicht. T.

sie blos mit vielem Wasser zu verdünnen braucht, um die mineralische Limonade, die ein sehr angenehmes Getränk ist, und die man in vielen Fiebern benutzen kann, zu erhalten.

Von der Selensäure.

(Zusatz.)

Die Selensäure, welche Berzelius entdeckt hat, ist stets ein Produkt der Kunst. Man gewinnt diese Säure entweder durch das Erhitzen des Seleniums in Sauerstoffgas, oder indem man Selenium mit Salpetersäure behandelt.

Die Selensäure krystallisirt in säulenförmigen Krystallen, die dem salpetersauren Kali ähnlich sehen, und einen eignen Glanz besitzen. Läfst man sie an offener Luft stehen, so wird die Oberfläche der Krystalle matt, und sie kleben aneinander, ohne jedoch feucht zu werden. Dieses scheint daher zu kommen, dafs diese Säure sich mit Wasser aus der Luft zu wasserhaltiger Säure vereiniget, ganz so, wie es bei geschmolzener Boransäure der Fall ist.

Die Selensäure hat einen sehr sauern Geschmack, welcher ein Brennen auf der Zunge zurückläfst. Sie läfst sich leicht verflüchtigen. Im Wasser ist sie leicht auflöslich, und krystallisirt daraus wieder bei dem Verdunsten. Sie löset sich leicht im Alkohol auf. Nach Berzelius besteht diese Säure aus 71,261 Selenium und 28,739 Sauerstoff. Sowohl auf nassem als auf trocknem Wege läfst sich die Selensäure leicht reduziren, und daraus wieder das Selenium darstellen.

T.

Von der Jodinsäure.

109) Die Jodinsäure ist beständig ein Produkt der Kunst; sie ist fest, weifs, halbdurchsichtig, geruchlos, schwerer als die Schwefelsäure, und hat einen sehr sau-

ren

ren und zusammenziehenden Geschmack; sie röthet anfangs die blauen Pflanzenfarben, und zerstört sie hernach. In einer Wärme von ungefähr 200° wird sie gänzlich zerlegt und in Jodine und Sauerstoffgas umgeändert. Mit Kohle oder Schwefel erhitzt, wird sie zersetzt, tritt ihren Sauerstoff diesen einfachen Körpern ab, und bewirkt eine Verpuffung. In einer trocknen Luft verändert sie sich nicht; in einer feuchten Luft ist sie ein wenig zerfliefsend; in dem Wasser löst sie sich sehr leicht auf. Ihre Auflösung wird durch Abrauchen teigig, und gibt feste, wasserfreie Jodinsäure.

110) Die feste Boransäure löst sich durch Hülfe der Wärme in dieser Säure auf. Die phosphorigte Säure zersetzt sie zum Theil, und verwandelt sich in Phosphorsäure, wenn man nur die Temperatur etwas erhöht; es entweicht Jodine, und der unzersetze Theil Säure verbindet sich mit der entstandenen Phosphorsäure. Wenn man Schwefelsäure oder Phosphorsäure tropfenweise in eine konzentrirte und heifse Auflösung von Jodinsäure giefst, entsteht ein fester Niederschlag, bestehend aus Wasser, Jodinsäure, und einer von den hinzugesetzten Säuren; dieser Niederschlag schmelzt in der Wärme, und gibt durch Abkühlen blafsgelbe Krystalle.

Wesentliche Eigenschaften. Die schwefligte Säure, welche man in die Auflösung dieser Säure giefst, zersetzt sie, entzieht ihr ihren Sauerstoff, und scheidet die Jodine augenblicklich ab. Die Jodine ist ohne Gebrauch. Sie ist 1814 von Herrn Gay-Lüssac entdeckt worden; dieser Gelehrte hatte sie aber nur in flüssigem Zustande und in Verbindung mit etwas Schwefelsäure erhalten. Herr H. Davy hat zuerst die Eigenschaften der reinen wasserfreien Jodinsäure beschrieben.

Von

Von der chlorinigten Säure (Acide chloreux).

111) Diese Säure ist in der Natur weder frei noch gebunden vorhanden; sie ist in den verschiedenen Werken unter den Namen Euchlorine, Chlorinoxyd und überoxygenirte Salzsäure angezeigt. Durch die Kunst erhalten, stellt sie sich als ein sehr dunkelgrünlichgelbes Gas dar, wodurch sie sich karakterisirt, welches einen Geruch besitzt, der Aehnlichkeit hat mit dem der Chlorine und des verbrannten Zuckers; es röthet den Lackmusaufguſs, zerstört aber bald darauf seine Farbe; seine spezifische Schwere ist 2,41744.

112) Wesentliche Eigenschaften. Der Wärmestoff zersetzt und verwandelt das chlorinigtsaure Gas in Chlorine und Sauerstoffgas; diese Erscheinung ist mit Verpuffung begleitet, und findet schon in einer sehr niedrigen Temperatur statt; die Wärme der Hand reicht bisweilen schon hin, sie hervorzubringen; hundert Theile dieses Gases geben durch Zersetzung achtzig Theile Chlorine und vierzig Theile Sauerstoffgas; woraus folgt, daſs sein Volum kleiner ist, als das der Gase, die in seine Zusammensetzung eingehen.

113) Das chlorinigtsaure Gas wird zersetzt, wenn man einen Theil desselben mit Wasserstoffgas verpuffen läſst; dieses bemächtigt sich seines Sauerstoffs, um Wasser zu bilden; indeſs die Chlorine, indem sie sich mit einem andern Theile Wasserstoff verbindet, Wasserstoffchlorinsäure erzeugt. Die Wirkung des Borans auf dieses Gas ist unbekannt. Die glühende Kohle entzieht ihm den Sauerstoff und verlöscht sogleich: es entsteht dadurch Chlorine und kohlenstoffsaures Gas. Der Phosphor bemächtigt sich auch seines Sauerstoffs mit Verknallung und einer sehr starken Entbindung von Licht; es entsteht Phosphorsäure und Chlorinphosphor (chlorure de phosphor) (Chlorine und Phosphor). Der Schwefel bringt, in dieses Gas getaucht, anfangs keine Veränderung hervor; aber plötz-

lich

lich zeigt sich eine äufserst heftige Wirkung, und es bildet sich schwefligtsaures Gas und Chlorinschwefel (chlorure de soufre) (Chlorine und Schwefel). Die Jodine zersetzt es selbst im Kalten, bemächtigt sich seines Sauerstoffs, verwandelt sich in weifse wasserfreie (anhydre) Jodinsäure, und die Chlorine, indem sie sich mit einem Theile Jodine verbindet, bildet eine flüchtige pomeranzenfarbene Zusammensetzung. Die Chlorine äufsert keine Wirkung darauf. Das Wasser kann, bei der Temperatur von 20° und dem Druck von 28 Zoll, sein acht- bis zehnfaches Volum von diesem Gase auflösen; diese Auflösung ist die liquide chlorinigte Säure. Die schwefligte Säure und die phosphorigte Säure in Wasser aufgelöst, werden wahrscheinlich durch den Sauerstoff der chlorinigten Säure in Schwefelsäure und Phosphorsäure verwandelt. Die Möglichkeit, diese Säure mit den chlorinsauren Salzen (überoxygenirtsalzsauren Salzen) zu erhalten, wurde von Herrn Berthollet gezeigt; Herr Davy aber hat sie zuerst bereitet. Sie ist, nach diesem Chemiker, zusammengesetzt aus 100 Gewichtstheilen Chlorine und 22,79 Sauerstoff. Sie wird nicht gebraucht.

114) Herr Davy hat im Mai 1815 ein anderes Gas entdeckt, welches auch aus Sauerstoff und Chlorine zusammengesetzt ist, dem er keinen Namen gegeben hat; es hat eine glänzendere Farbe, als das vorige; es ist auflöslicher in dem Wasser; seine wässerige Auflösung ist dunkelgelb, und hat einen äufserst zusammenziehenden und ätzenden Geschmack; es hat einen besondern viel aromatischeren Geruch; es röthet die blauen Farben nicht, sondern zerstört sie; seine spezifische Schwere scheint 2,3144 zu seyn; es verknallt heftiger, als das vorige, wenn man es allmählig bis zur Wärme des kochenden Wassers erhitzt. Unter den einfachen nichtmetallischen Körpern scheint der Phosphor es allein im Kalten zersetzen zu können.

Von

Von der Chlorinsäure (Acide chlorique).

Die Chlorinsäure, entdeckt von Herrn Gay-Lüssac 1814, findet sich nie in der Natur, macht aber einen Bestandtheil der chlorinsauren Salze aus, welche durch die Kunst bereitet werden, und die bis jetzt unter dem Namen überoxygenirtsalzsaure Salze bekannt waren.

115) Die reine Chlorinsäure ist immer tropfbarflüssig und farbenlos; sie hat keinen merklichen Geruch, wenn man sie nicht etwas erhitzt; wenn sie konzentrirt ist, hat sie eine etwas öligte Konsistenz; ihr Geschmack ist sehr sauer; sie röthet den Lackmusaufguſs stark, und zerstört nach einigen Tagen seine Farbe. In gelinder Wärme kann man sie in die Enge treiben, ohne daſs sie sich zersetzt oder verflüchtigt; erhitzt man sie stärker, so wird ein Theil zersetzt und gibt Sauerstoff und Chlorine; der andere verflüchtigt sich unverändert. Das Licht verändert sie nicht; sie scheint von der Luft keine Veränderung zu erleiden.

Wesentliche Eigenschaften. Die schwefligte Säure zersetzt sie selbst im Kalten, entzieht ihr ihren Sauerstoff, und die Chlorine wird frei. Sie wird, nach Herrn Gay-Lüssac, dem Volum nach gebildet von 1 Theil Chlorine und 2,5 Sauerstoff; oder dem Gewicht nach von 100 Theilen Chlorine und 113,95 Sauerstoff; sie dient blos um die chlorinsauren Salze zu bilden.

Von der salpetrigten Säure (Acide nitreux).

Diese Säure ist beständig ein Produkt der Kunst; man kann sie unter zwei verschiedenen Zuständen erhalten: 1) in tropfbarflüssigem Zustande, ohne Wasser (anhydre); 2) in gasigem Zustande, und alsdann ist sie mit einigen Gasen vermischt.

116) Von

116) Von der tropfbarflüssigen salpetrigten Säure ohne Wasser. Diese Säure ist zuerst von Herrn Berzelius entdeckt, darauf von Herrn Gay-Lüssac untersucht worden; zuletzt hat unlängst Herr Dülong sehr interessante Versuche mit ihr angestellt. Sie stellt eine Flüssigkeit dar, deren Farbe nach der Temperatur verschieden ist; sie ist pomeranzengelb von 50° an bis 28° + o des hundertgradigen Thermometers; sie ist rothgelb bei o°; sie ist beinahe farbenlos bei — 10°; sie ist ohne Farbe bei — 20°; über 28° + o wird sie roth, und diese Farbe wird noch dunkler, wenn man die Temperatur mehr erhöht; ihre spezifische Schwere ist 1,451; sie hat einen sehr starken ätzenden Geschmack, und einen widerlichen Geruch.

117) Sie fängt an zu sieden bei der Temperatur von 28° und einem Druck der Luft gleich 76 Zentimetern Quecksilber, und verwandelt sich in sehr dunkelrothes salpetrigtsaures Gas; einer künstlichen Kälte von — 10° unterworfen, gefriert sie zu einer weifsen vollkommen durchsichtigen Masse, welche pomeranzenfarbene Dämpfe ausstöfst, wenn man sie mit der Luft in Berührung bringt, deren Temperatur 4° oder 5° + o ist. *) Wenn man sie durch sehr feine glühende Eisen- oder Kupferdräthe gehen läfst, wird sie zersetzt, sie tritt ihren Sauerstoff an das eine oder das andere dieser Metalle ab, und es wird Stickstoffgas frei; man erhält kaum Wasserstoffgas; zum Beweis, dafs diese Säure kein Wasser einschliefst.

118) Wenn man sie mit einer grofsen Menge Wasser schüttelt, wird sie zersetzt, verliert einen grofsen Theil salpetrigtes Gas (gas nitreux), welches entweicht, und

*) Wir haben diese Erscheinung bestätigt mit anhydrischer salpetrigter Säure, durch Zersetzung des salpetersauren Blei's bereitet.

und wird zu weifser Salpetersäure. Wenn man aber ein wenig von dieser Säure tropfenweis in eine Wassermasse bringt, bekömmt die Mischung eine dunkelgrüne Farbe, ohne dafs salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd) entweicht; in diesem Fall ereignet sich Folgendes: ein Theil wasserfreie salpetrigte Säure wird in Salpetersäure zersetzt, die sich in dem Wasser auflöst, und in salpetrigtes Gas, welches sich mit dem andern unzersetzten Theile der trocknen Säure verbindet; daher die grüne Mischung betrachtet werden mufs als gebildet: 1) von weifser Salpetersäure; 2) von trockner salpetrigter Säure, verbunden mit salpetrigtem Gas. Endlich, wenn man in eine bestimmte Menge Wasser verschiedene Mengen trockne salpetrigte Säure giefst, so bemerkt man folgende Erscheinungen: die Mischung bekömmt zuerst eine grünlichblaue Farbe, und es entweicht viel salpetrigtsaures Gas; hierauf wird sie grün, welches immer dunkler wird, und das Entweichen von salpetrigtem Gas nimmt ab; endlich wird sie pomeranzengelb, und alsdann wird kein salpetrigtes Gas mehr frei. Wenn man, umgekehrt, wasserfreie, liquide, pomeranzenfarbene, salpetrigte Säure nimmt, und Wasser dazu giefst, wird sie nacheinander ins Dunkelgrüne, Hellgrüne, Blaue, Grünlichblaue übergehen, und endlich weifs werden, wenn man Wasser genug genommen hat: bei diesem Versuch wird das Entweichen des salpetrigten Gases (Stickstoffdeutoxyd) fortschreitend abnehmen. Es folgt aus dem Vorgetragenen, dafs man als reine salpetrigte Säure nur die betrachten mufs, die pomeranzengelb ist, und die kein Wasser enthält; die blauen, grünen oder pomeranzengelben Varietäten, die bereitet wurden, indem man der wasserfreien Säure Wasser zusetzte, werden von einer gröfseren oder kleineren Menge Salpetersäure, Wasser, salpetrigter Säure und salpetrigtem Gas gebildet.

119) Wenn man liquide, salpetrigte Säure ohne Wasser mit konzentrirter oder selbst etwas verdünnter Schwefel-

Schwefelsäure bei einer wenig erhöhten Temperatur vermischt, so erhält man ansehnliche, längliche, vierseitige Krystalle; diese Krystalle, die von den beiden Säuren gebildet werden, geben, wenn man sie in Wasser wirft, salpetrigtsaures Gas (gas acide nitreux). Diese Säure wird nicht gebraucht. Nach Herrn Dülong wird sie dem Gewicht nach gebildet von 100 Theilen Stickstoff und 233,8 Sauerstoff.

Vom salpetrigtsauren Gas (gas acide nitreux), nitröser Dunst, rothgelbes Gas (gas rutilant).

120) Dieses Gas ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist immer mit andern Gasen vermischt; es hat eine pomeranzenrothe Farbe, wodurch es sich karakterisirt; sein Geruch ist stark und ekelhaft, und sein Geschmack sehr scharf; es röthet auf der Stelle und stark den Lackmusaufgufs; seine spezifische Schwere ist 3,1764 nach Herrn Gay-Lüssac.

Es erleidet durch den Wärmestoff eine Wirkung, die schwer zu bestimmen ist; man weifs nicht, ob dieses Agenz es in Sauerstoff und in Stickstoffdeutoxyd zersetzt; wahr ist es aber immer, dafs wenn diese Zersetzung stattfindet, die beiden Gase, die aus ihr hervorgehen, sich unter der Rothglühhitze wieder vereinigen, um wieder salpetrigtsaures Gas zu erzeugen. Setzt man es einer Kälte von 20° — 0 aus, nachdem man es völlig ausgetrocknet hat, so verdichtet es sich zu einer pomeranzengelben Flüssigkeit, die wahre anhydrische oder wasserfreie salpetrigte Säure ist; diese Verdichtung ist um so schwerer zu erhalten, als das Gas mit einer gröfseren Menge Sauerstoffgas oder salpetrigtem Gas sich vermischt befindet; diefs erklärt, warum es sich nicht bei der gewöhnlichen Temperatur verdichtet; man mufs daher, nach Dülong, dieses Produkt nicht mehr als ein permanentes Gas betrachten. Es wird durch das vollkommen trockne

Sauer-

Sauerstoffgas nicht verändert; wenn aber die Mischung mit Wasser in Berührung ist, verzehrt es den vierten Theil seines Volums von diesem Gas, und bildet Salpetersäure.

121) Das Wasserstoffgas entzieht ihm Sauerstoff, und reduzirt es auf Stickstoffdeutoxyd oder Stickstoff. Der Schwefel und selbst der Phosphor erfordern, um sich darin zu entzünden, eine höhere Temperatur, als im reinen Sauerstoffgas. Die Jodine kann in diesem Gas sublimirt werden, ohne die geringste Veränderung zu erleiden. Es ist sehr auflöslich in dem Wasser.

122) Das schwefligtsaure Gas hat keine Wirkung darauf, wenn beide Gase vollkommen trocken sind; wenn man aber eine kleine Menge Wasser hinzusetzt, bemerkt man mehrere interessante Erscheinungen: das schwefligtsaure Gas entzieht einem Theile salpetrigtsaurem Gas eine gewisse Menge Sauerstoff, und reduzirt es auf Stickstoffdeutoxyd, indeſs es sich selbst in Schwefelsäure verwandelt; diese absorbirt alsdann die unzersetzte salpetrigte Säure, und in demselben Augenblick entstehen eine Menge weiſse Flocken, die sich als krystallinische Nadeln an die Wände des Ballons ansetzen; diese Flocken bestehen aus konzentrirter Schwefelsäure und anhydrischer salpetrigter Säure; will man sie zum Verschwinden bringen, so darf man sie nur mit dem Wasser in Berührung setzen, welches sich der Schwefelsäure bemächtigt, und die salpetrigte Säure frei macht. Diese Thatsachen sollen uns in der Folge dienen, die Theorie der Bereitung der Schwefelsäure zu erklären.

Die salpetrigte Säure ist ohne Gebrauch. Rein eingeathmet, irritirt sie die Brust stark, bewirkt eine lästige Empfindung von Zusammenziehen, der sehr schnell der Tod nachfolgt.

Von der Salpetersäure oder Stickstoffsäure (acide azotique) (Scheidewasser).

Die Salpetersäure ist nie rein in der Natur gefunden worden; man trifft sie jedoch in Verbindung mit dem Kalk, dem Kali und der Talkerde an. Sie ist aus Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt; indessen werden wir sie, der Bequemlichkeit wegen, in mehreren Verhältnissen betrachten, nämlich als gebildet von Stickstoffprotoxyd und Sauerstoff, oder aber von Stickstoffdeutoxyd und einer geringeren Menge Sauerstoff, oder auch von salpetrigtsaurem Gas und einer kleineren Menge Sauerstoff. Gleich der Schwefelsäure, hat man sie nie wasserleer erhalten können.

123) Sie ist tropfbarflüssig, farbenlos, durchsichtig, hat einen besondern unangenehmen Geruch, und einen äufserst sauren Geschmack; sie röthet den Lackmusaufgufs sehr stark, und färbt die Haut, bevor sie sie zerstört, gelb: ihre spezifische Schwere, wenn sie sehr konzentrirt ist, ist 1,554.

124) Bei einer Temperatur von 150° des hundertgradigen Thermometers fängt die Salpetersäure an zu sieden, und gibt Dämpfe, die, in einem Rezipienten verdichtet, destillirte Salpetersäure bilden; wenn man aber, vermittelst einer schicklichen Geräthschaft, diese Dämpfe durch eine glühende Porzellan- oder beschlagene Glasröhre treibt, so werden sie zersetzt, und man erhält Stickstoffdeutoxydgas und Sauerstoffgas: diese beiden Gase verbinden sich von neuem, um salpetrigtsaures Gas zu bilden, wenn die Temperatur merklich abgenommen hat. Einer Kälte von 50° bis 55° — 0 ausgesetzt, kann die stärkste Salpetersäure gefrieren, wie aus den Versuchen hervorgeht, die Herr Vauquelin im Jahr 6 gemacht hat; sie wird alsdann gelb, bekömmt die Konsistenz der Butter, und läfst einige pomeranzenfarbene Dämpfe entweichen. Das Sonnenlicht zersetzt

setzt zum Theil die Salpetersäure: der zersetzte Theil verwandelt sich in Sauerstoffgas, welches entweicht, und in salpetrigtsaures Gas, welches in der unzersetzten Salpetersäure aufgelöst bleibt, und sie erst gelb, dann dunkelorange färbt.

125) Das Sauerstoffgas übt keine Wirkung auf diese Säure aus; anders verhält es sich mit den meisten andern einfachen nichtmetallischen Körpern, mit welchen wir uns vorgängig beschäftigt haben; fast alle zersetzen sie, und entziehen ihr um so viel mehr Sauerstoff, je gröfser ihre Verwandtschaft zu diesem Agenz, je mehr die Temperatur erhöht, und je konzentrirter die Säure ist. Wenn man mit Vorsicht salpetersauren Dunst und einen Ueberschufs von Wasserstoffgas zusammen durch eine glühende Porzellanröhre gehen läfst, so erhält man Wasser und Stickstoffgas; wenn die Menge des angewendeten Wasserstoffgases geringer ist, entsteht nur Wasser und Stickstoffdeutoxyd- oder Protoxydgas. Wenn man eine Phiole, in welche man Boran und Salpetersäure gebracht hat, gelind erhitzt, bildet sich Boransäure, und die Salpetersäure wird auf Stickstoff reduzirt, oder auf Stickstoffprotoxyd- oder Deutoxydgas.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man, anstatt des Borans, Kohle anwendet, so erhält man kohlenstoffsaures Gas, und farbenloses Stickstoffdeutoxydgas; allein dieses absorbirt schnell den Sauerstoff der Luft, verwandelt sich in pomeranzenfarbenes, salpetrigtsaures Gas, so dafs die Phiole mit Dämpfen von dieser Farbe angefüllt wird. Unter den farbenlosen Säuren gibt die Salpetersäure allein pomeranzenfarbene Dämpfe, wenn sie mit gepülverter Kohle erhitzt wird. Die Wirkung des Phosphors auf die Salpetersäure ist der des Borans und der Kohle analog; sie ist blos heftiger, weil der Phosphor äufserst leicht schmelzt und mehr Oberfläche darbietet; es entsteht dadurch Phosphor-

säure

säure und Stickstoffgas, Stickstoffdeutoxydgas u. s. w. Der Schwefel verwandelt sich, wenn man ihn mit dieser Säure erhitzt, in Schwefelsäure, und es entweicht Stickstoffdeutoxydgas. Dieser einfache Körper wirkt weniger kräftig auf die Salpetersäure als die kaum erwähnten. Die Jodine übt im Kalten keine Wirkung auf die Salpetersäure aus; wenn man die Temperatur erhöht, verflüchtigt sie sich in violetten Dämpfen, und die Säure wird nicht zersetzt. Die Chlorine und der Stickstoff wirken nicht auf diese Säure. In feuchter Luft verbreitet sie weifse Dämpfe.

126) Wenn man einen Theil Wasser und zwei Theile konzentrirte Salpetersäure vermischt, so steigt die Temperatur von 40° auf 46° des hundertgradigen Thermometers; setzt man eine gröfsere Menge Wasser hinzu, so wird die Temperatur niedriger: in allen diesen Fällen wird die Salpetersäure geschwächt, und kann durch die Wärme wieder auf ihren ersten Grad der Stärke zurückgebracht werden. Das Kohlenstoffoxydgas und das Phosphoroxyd entziehen der Salpetersäure eine gewisse Menge Sauerstoff. Lowitz hat diese Eigenschaft benutzt, um den Phosphor von einer gewissen Menge Oxyd zu befreien; in der That, wenn man diesen zum Theil oxydirten Phosphor mit Salpetersäure behandelt, so werden die oxydirten Theile, indem sie sich in sehr zertheiltem Zustande befinden, früher von der Säure angegriffen und in Phosphorsäure verwandelt, als die des reinen Phosphors.

Das Stickstoffdeutoxydgas übt eine merkwürdige Wirkung auf sie aus. Wenn man mehrere Tage hindurch dieses Gas blasenweis in reine sehr konzentrirte Salpetersäure bei der gewöhnlichen Temperatur gehen läfst, so bemerkt man, dafs dieselbe zum Theil zersetzt wird; die Flüssigkeit wird nämlich blau, dann grün, und wenn die Arbeit fortgesetzt wird, zuletzt pomeranzengelb. Diese verschieden gefärbten Flüs-

 sigkeiten

sigkeiten werden von einer gröfseren oder kleineren Menge Salpetersäure, Wasser, salpetrigter Säure und salpetrigtem Gas (Stickstoffdeutoxyd) gebildet.

Theorie. Die zersetzte Salpetersäure kann betrachtet werden als gebildet von:

salpetrigter Säure + Sauerstoff.
Man läfst hinzutreten Stickstoffdeutoxydgas.

Dieses Gas bemächtigt sich des Sauerstoffs, reduzirt die Salpetersäure auf salpetrigte Säure, und verwandelt sich selbst in solche; die entstandene salpetrigte Säure bleibt vereinigt mit dem Wasser, mit der unzersetzten Salpetersäure, und mit einem Theile des hinzugesetzten salpetrigten Gases.

127) Die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure haben keine Wirkung auf die Salpetersäure. Die konzentrirte Schwefelsäure zersetzt sie bei der Temperatur von hundert und einigen Graden, bemächtigt sich ihres Wassers, und die Salpetersäure, welche nicht allein bestehen kann, verwandelt sich in salpetrigtsaures Gas und in Sauerstoffgas; der Versuch kann gemacht werden, indem man in einer Retorte vier Theile Schwefelsäure und einen Theil Salpetersäure zusammenmischt. Die phosphorigte und schwefligte Säure, mit der Salpetersäure erhitzt, verbinden sich mit einem Theile ihres Sauerstoffs und verwandeln sich in Phosphorsäure und Schwefelsäure. Giefst man die Salpetersäure in eine konzentrirte Auflösung von Jodinsäure, so bildet sie platte rhomboidalische Krystalle, zusammengesetzt aus den beiden Säuren. Raimond Lülle entdeckte diese Säure; sie wird nach Gay-Lüssac gebildet von 100 Theilen Stickstoffgas und 250 Sauerstoff dem Volum nach.

Benutzungen. Sie wird angewendet zur Auflösung der Metalle, zum Waschen des Getäfels (boiseries)

ries), und als Reagenz. Einige Zeit ist sie als ein wirksames Mittel gegen die Lustseuche betrachtet worden, und als ein solches hat man sie in der Gabe von einer bis vier Drachmen täglich in einer Pinte Wasser verordnet; die Erfahrung hat aber bald gelehrt, daſs sie einer groſsen Anzahl anderer antivenerischer Mittel nachsteht. Sie geht in die Zusammensetzung der oxygenirten Salbe (pommade oxygéné) ein, welche man ebenfalls als antivenerisch angepriesen hat. (Man sehe Fett.) Mit dem Alkohol vereinigt, bildet sie den versüſsten Salpetergeist; übrigens kann sie in allen den Fällen nützen, wo wir die Säuren angerathen haben.

Sie ist es unter den Säuren, welche am häufigsten Vergiftung veranlaſst; die Zufälle, die sie bewirkt, sind dieselben, welche andre korrosive und scharfe Substanzen entwickeln; sie färbt aber oft die Haut der Lippen und einiger Parthien des Darmkanals gelb; indessen fehlt dieses Zeichen bisweilen, besonders in dem Magen, dessen stark entzündete Häute blutroth aussehn. Unter den Mitteln, die in Vorschlag gebracht worden sind, um die Säure zu neutralisiren, und die Vergiftung zu bekämpfen, ist das wirksamste und am wenigsten gefährliche die kalzinirte und in einer groſsen Menge Wasser verbreitete Talkerde; in der That bildet sie mit der Säure ein salpetersaures Salz, welches kaum Wirkung auf den thierischen Haushalt hat. Man kann, in Ermangelung der Talkerde, das Seifenwasser, den kohlenstoffsauren Kalk, die Krebsaugen u. s. w. mit Vortheil anwenden.

Fünfter Artikel.

Von den Verbindungen des Wasserstoffs mit den vorgängig untersuchten einfachen Körpern.

Diese Zusammensetzungen, deren Eigenschaften wir kennen lernen müssen, sind an Zahl acht: vier sind

Säuren, nämlich: die Wasserstoffchlorinsäure, die Wasserstoffjodinsäure, die Wasserstoffschwefelsäure und die Wasserstoffphtorinsäure; man bezeichnet sie unter dem allgemeinen Namen Wasserstoffsäuren (hydracides); die vier andern sind das gekohlte Wasserstoffgas, das proto- und deutogephosphorte Wasserstoffgas, endlich das gestickstoffte Wasserstoffgas (Ammoniak). Wir wollen mit den Wasserstoffsäuren anfangen, um die Reihe der Säuren, die von den einfachen nichtmetallischen Säuren gebildet werden, nicht zu unterbrechen.

Von den Wasserstoffsäuren (hydracides).

Von der Wasserstoffchlorinsäure (Salzsäure).

Die Wasserstoffchlorinsäure trifft man in einer ziemlichen Anzahl warmer Gesundbrunnen von Amerika an; hauptsächlich aber findet man sie, mit den Metalloxyden verbunden, als ein wasserstoffchlorinsaures Salz. Getrennt von den Substanzen, die sie liefern können, ist sie gasig.

128) Wasserstoffchlorinsaures Gas. Es ist farbenlos, durchsichtig, elastisch, hat einen erstickenden Geruch, und einen scharfen ätzenden Geschmack; es röthet die Lackmustinktur stark, und verlöscht die Kerzen: ehe die Flamme verschwindet, wird der obere Theil der Flamme grünlich. Seine spezifische Schwere ist 1,2474.

Es wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt, und verändert seinen Zustand nicht, selbst wenn es einer Kälte von 50° — 0 ausgesetzt wird. Es bricht das Licht; sein Brechungsvermögen ist 1,19625. Einem Strom elektrischer Funken unterworfen, wird es in Wasserstoffgas und gasige Chlorine zersetzt. *) Bei welcher

*) Der Versuch ist mir nie gelungen, so oft ich ihn anstellte. T.

welcher Temperatur es sich auch befindet, ist es ohne Wirkung auf das Sauerstoffgas, und auf die reinen einfachen nichtmetallischen Substanzen. Ein Maas Holzkohle verschluckt 85 Maas wasserstoffchlorinsaures Gas.

Wesentliche Eigenschaften. In einer feuchten Luft verbindet es sich mit dem in der Atmosphäre schwimmenden Wasser, und verbreitet ziemlich dichte weiſse Dämpfe, die einen stechenden Geruch haben.

129) Wenn man eine mit wasserstoffchlorinsaurem Gas gefüllte Flasche öffnet, nachdem man sie senkrecht in Wasser getaucht hat, welches in einer Schüssel enthalten ist, strömt das Wasser mit Gewalt in die Flasche, löst in einem Augenblick das sämmtliche Gas auf, und füllt die Flasche an. Ein Stück Eis, welches man in eine mit diesem Gas gefüllte Glocke bringt, schmelzt eben so schnell als von glühenden Kohlen, und das Gas wird in einigen Augenblicken absorbirt. Man hat bewiesen, daſs das Wasser bei der Temperatur von 20° und dem Druck von 28 Zoll Quecksilber, 464mal sein Volum oder $\frac{77}{100}$ seines Gewichts wasserstoffchlorinsaures Gas auflösen kann. So in dem Wasser aufgelöst, bildet es die liquide, farbenlose Wasserstoffchlorinsäure (Salzsäure), deren spezifische Schwere, nach Herrn Thomson, 1,203 ist, wenn sie bei 15° 5' gesättigt worden ist.

Der Luft ausgesetzt, verliert diese liquide, konzentrirte Säure einen Theil Gas, und verbreitet weiſse Dämpfe; sie verliert noch mehr Gas, wenn man sie erhitzt: in beiden Fällen wird sie geschwächt. Das Kohlenstoffoxyd, Phosphoroxyd und Stickstoffoxyd haben keine Wirkung auf das wasserstoffchlorinsaure Gas; eben so verhält es sich mit der Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure und phosphorigten Säure.

130) Die

130) Die sehr konzentrirte Schwefelsäure bemächtigt sich, wenn sie mit ebenfalls konzentrirter, liquider Chlorinsäure zusammengemischt wird, des Wassers, welches diese Säure einschliefst, die Temperatur steigt, und es entsteht ein heftiges Aufbrausen, welches von einer Entbindung von wasserstoffchlorinsaurem Gas herrührt. Die Jodinsäure zersetzt sie sogleich und zersetzt sich selbst; der Sauerstoff der einen bemächtigt sich des Wasserstoffs der andern, indefs die Jodine sich mit der Chlorine verbindet. Die Chlorinsäure und chlorinigte Säure zersetzen diese Säure im Kalten; der Sauerstoff tritt an den Wasserstoff der Chlorinsäure, bildet Wasser, indefs die Chlorine der beiden Säuren frei wird.

131) Die Wirkung der Salpetersäure auf diesen Körper ist sehr wichtig. Wenn die beiden Säuren verdünnt sind, so vermischen sie sich im Kalten; wenn sie aber konzentrirt sind, zersetzen sie sich zum Theil selbst im Kalten, sowohl wenn man sie im liquiden Zustand anwendet, als auch wenn die Wasserstoffchlorinsäure gasig ist, und es entsteht eine gelbrothe Flüssigkeit, die seit langer Zeit unter dem Namen Königswasser bekannt ist, weil sie das Gold auflöst, welches man sonst den König der Metalle nannte. Die Produkte dieser Zersetzung sind Wasser, Chlorine und salpetrigtsaures Gas.

Theorie. Die Salpetersäure wird gebildet von:

Sauerstoff + salpetrigte Säure

und die Wasserstoffchlorinsäure

Wasserstoff + Chlorine.

Der Sauerstoff der einen verbindet sich mit dem Wasserstoff der andern, und bildet Wasser; ein Theil der freigewordenen Chlorine entweicht als Gas, der andere Theil bleibt in der Flüssigkeit; eben diefs ist der Fall mit der salpetrigten Säure; allein die Menge dieser

dieser Säure, die in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, ist um so gröfser, je mehr Salpetersäure man angewendet hat, woraus folgt, dafs das Königswasser aus salpetrigter Säure, Chlorine, Wasser, und aus Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure, die unzersetzt blieben, besteht. Das salpetrigtsaure Gas übt keine Wirkung auf die Wasserstoffchlorinsäure aus. Die Entdeckung dieser Säure scheint von Glauber herzustammen. Sie wird von gleichen Räumen Wasserstoffgas und gasiger Chlorine gebildet.

Benutzungen. Man wendet diese Säure an, um das Königswasser und mehrere wasserstoffchlorinsaure Salze zu machen, zur Zerlegung einer grofsen Zahl von Fossilien, und um den Kalk aus dem Waidindig abzuscheiden u. s. w. Man gebraucht sie auch in der Medizin: 1) in allen Fällen, wo die Säuren angezeigt sind; 2) um die reitzenden Fufsbäder zu bereiten; 3) zum Betupfen brandiger Aphthen: man vermischt sie zu dem Ende mit ihrem zweifachen Gewicht Honig, und streicht eine kleine Menge der Mischung mit einem Pinsel von gezupfter Leinwand auf; 4) man wendet sie auch in derselben Krankheit als Gurgelmittel an: in diesem Falle mufs sie mit Wasser verdünnt werden; endlich behauptet man, den Kopfgrind mit Nutzen mit einer Salbe von Schweinefett und dieser Säure behandelt zu haben.

Von der Wasserstoffjodinsäure.

Die Wasserstoffjodinsäure (entdeckt 1814 von Hrn. Gay-Lüssac) stellt ein farbenloses Gas dar, dessen Geruch dem der Wasserstoffchlorinsäure ähnlich ist, sein Geschmack ist sehr sauer, stechend, und zusammenziehend; seine spezifische Schwere ist 4,4430; es röthet den Lackmusaufgufs, und verlöscht die brennenden Körper. In einer Rothglühhitze wird es zum Theil zersetzt; vollkommen zersetzt wird es aber, wenn es mit

dem

dem Sauerstoffgas vermischt ist: alsdann bildet sich Wasser, und die Jodine wird abgeschieden.

Wesentliche Eigenschaften. Die Chlorine zersetzt es sogleich, entzieht ihm den Wasserstoff, mit welchem sie Wasserstoffchlorinsäure erzeugt, und die Jodine erscheint in Gestalt sehr schöner purpurfarbener Dämpfe, die sich allmählig niederschlagen, und in einem Ueberschuſs von Chlorine wieder auflösen. Das Wasser löst eine sehr groſse Menge dieses Gases auf, und bildet so die liquide Säure. In der Wärme verliert diese Säure, gleich der Schwefelsäure, einen Theil ihres Wassers und konzentrirt sich; über 125° des hundertgradigen Thermometers fängt sie an zu destilliren, und siedet bei 128°. An die Luft gestellt, konzentrirt sich diese liquide Säure, verbreitet Dämpfe, wie die Wasserstoffjodinsäure, färbt sich rothbraun, und verdirbt; in der That wird der Sauerstoff der Luft von dem Wasserstoff verschluckt, mit welchem er Wasser bildet, und die Jodine, anstatt sich niederzuschlagen, löst sich in dem unzersetzten Theile Säure auf und färbt ihn, woraus folgt, daſs die Jodine viel Verwandtschaft zur Wasserstoffjodinsäure hat. Die schwefligte Säure läſst sie keine Veränderung erleiden. Die Jodinsäure zersetzt sie, und zersetzt sich dabei selbst; sie übergibt ihren Sauerstoff dem Wasserstoff der Wasserstoffjodinsäure, um Wasser zu bilden, und die den beiden Säuren angehörende Jodine fällt zu Boden. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und salpetrigte Säure zersetzen sie ebenfalls, wenn sie konzentrirt sind, und schlagen die Jodine nieder. Nach Herrn Gay-Lüssac wird sie dem Gewicht nach gebildet von 100 Theilen Jodine und 0,849 Wasserstoff. Sie wird nicht gebraucht.

Von

Von der Wasserstoffschwefelsäure (geschwefelter Wasserstoff. Hydrothionsäure).

Die Wasserstoffschwefelsäure findet sich in gewissen Mineralwässern; sie entsteht oft an Orten, wo sich faulende thierische Körper befinden; endlich trifft man sie in den Gruben der heimlichen Gemächer an. Durch die Kunst erhalten, ist sie gasig.

132) Wasserstoffshwefelsaures Gas. Es ist farbenlos, durchsichtig, elastisch, besitzt einen sehr widerlichen Geruch, wie faule Eyer; es verlöscht die brennenden Körper und röthet den Lackmusaufguſs; es entfärbt eine Menge vegetabilische Substanzen, als: die Auflösung des Indigs in Schwefelsäure, die Orseille, mehrere Abkochungen, den Lackmusaufguſs selbst, den sie erst röthet u. s. w.: in allen diesen Fällen wird die Farbe versteckt und nicht zerstört, weil man es blos durch Erhitzen zu verflüchtigen braucht, um die ursprüngliche Farbe wieder zum Vorschein zu bringen. Seine spezifische Schwere ist 1,1912.

Wenn man es durch eine glühende Porzellanröhre treibt, wird es zum Theil in Wasserstoff und Schwefel zerlegt; es würde wahrscheinlich vollständig zersetzt werden, wenn man es der Wirkung eines sehr heftigen Feners unterwürfe. Sein Brechungsvermögen ist unbekannt. Ein Strom elektrischer Funken scheidet, nach Herrn Henry, den Wasserstoff daraus ab, und es fällt Schwefel nieder.

133) Das Sauerstoffgas wirkt im Kalten nicht darauf; wenn man aber die Temperatur erhöht, so bemächtigt es sich zugleich des Wasserstoffs, mit welchem es Wasser bildet, und des Schwefels, den es in schwefligtsaures Gas verändert: dieser Versuch kann in dem Quecksilbereudiometer gemacht werden. *) Der

Wasser-

*) Man läſst nämlich das wasserstoffschwefelsaure Gas und das Sauerstoffgas in den Eudiometer treten, und bewirkt durch den elektrischen Funken die Entzündung. T.

Wasserstoff und das Boran haben keine Wirkung auf diese Säure. Ein Maas Holzkohle kann 55 Maas wasserstoffschwefelsaures Gas verschlucken. Der Schwefel kann sich nicht geradezu mit ihm verbinden; es gibt indessen eine Flüssigkeit von der Dicke eines Oels, die unter dem Namen hydrure de soufre (Wasserstoffschwefel) bekannt ist, die aus der Auflösung des äufserst zertheilten Schwefels in diesem Gase hervorzugehen scheint.

Wesentliche Eigenschaften. Die Jodine zersetzt es, bemächtigt sich seines Wasserstoffs, um Wasserstoffjodinsäure zu bilden, und scheidet den Schwefel ab. Wenn man bei der gewöhnlichen Temperatur gleiche Volume von gasiger Chlorine und diesem Gase zusammenmischt, so erfolgt die Zersetzung sogleich mit Entbindung von Wärmestoff und ohne Licht; es entsteht Wasserstoffchlorinsäure, und der Schwefel wird niedergeschlagen; wenn die Chlorine überflüssiger ist, erhält man, aufser diesen Produkten, eine gewisse Menge Chlorinschwefel. Der Stickstoff hat keine Wirkung auf dieses Gas. Wenn man der Mündung einer mit wasserstoffschwefelsaurem Gas gefüllten Glocke ein brennendes Licht nähert, so entzündet es sich, und die Wände der Glocke bedecken sich bald mit gelbem Schwefel; der Sauerstoff der Luft verbindet sich vorzugsweise mit dem Wasserstoff, bildet Wasser; er vereinigt sich auch mit einem Theile Schwefel, den er in schwefligte Säure umwandelt; der andere Theil Schwefel setzt sich ab.

134) Das Wasser kann bei der gewöhnlichen Temperatur sein dreifaches Volum von diesem Gase auflösen, und so die liquide Wasserstoffschwefelsäure bilden. Man hat noch nicht bestimmt, ob es eine Wirkung auf die Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure, phosphorigte Säure und Schwefelsäure ausübt; es ist wahrscheinlich, dafs

es

es einige von diesen Säuren in einer erhöhten Temperatur zersetzt, hauptsächlich die, deren einfacher Körper wenig Verwandtschaft zum Sauerstoff hat.

Wenn man in eine auf Quecksilber stehende Glocke 2 Theile und $\frac{1}{4}$ ungefähr wasserstoffschwefelsaures Gas, und einen Theil schwefligtsaures Gas bringt, so zersetzen sich diese beiden Säuren auf der Stelle, wenn sie feucht sind, und sehr langsam, wenn sie vollkommen trocken sind; der Sauerstoff der schwefligten Säure bildet Wasser mit dem Wasserstoff der Wasserstoffschwefelsäure, und der Schwefel beider Gase präzipitirt sich. *) Es entzieht der salpetrigten Säure den Sauerstoff, und der Schwefel wird selbst bei der gewöhnlichen Temperatur niedergeschlagen.

Benutzungen. Diese Säure wird in den Laboratorien angewendet, um mehrere Metallauflösungen von einander zu unterscheiden, und bisweilen selbst um die Metalle aus ihnen abzuscheiden. Ihre Wirkung auf den thierischen Haushalt ist äufserst schädlich; die Thiere, welche sie einathmen, verfallen in tödtliche Ohnmacht und sterben schnell, selbst wenn sie mit vieler Luft vermischt ist. Nach den Herren Düpüytren und Thenard ist $\frac{1}{1500}$ dieses Gases in der Atmosphäre schon hinreichend, um die Vögel zu tödten, die man in sie eintaucht; $\frac{1}{100}$ und oft $\frac{1}{300}$ tödten die stärksten Hunde. Die tödtliche Ohnmacht, bekannt unter dem Namen Blei (plomb), welcher die Reiniger in den Gruben der heimlichen Gemächer ausgesetzt sind, mufs hauptsächlich diesem Gase zugeschrieben werden. Es ist, wie Herr Chaussier bewiesen hat, schon hinreichend, einen Theil der Oberfläche des Körpers seinem Einflufs auszusetzen, um davon tödtliche Wirkungen zu erfahren; ein Gleiches geschieht, wenn man es

*) Die Zersetzung geht doch unter allen Umständen sehr langsam und unvollständig von statten. T.

es in das Zellgewebe, den Magen, die grofsen Eingeweide, das Ribbenfell, die Gefäfse u. s. w. einspritzt; unter diesen verschiedenen Umständen versetzt das wasserstoffschwefelsaure Gas alle diese Organe in einen adynamischen Zustand. In der Arzneikunst wird es nie im gasigen Zustande angewendet. Das beste Mittel, um eine Atmosphäre, in welcher es verbreitet ist, zu reinigen, sind Räucherungen von Chlorine (oxygenirte Salzsäure), die, wie gesagt worden, die Eigenschaft besitzt, es in wasserstoffchlorinsaures Gas umzuwandeln, und den Schwefel daraus niederzuschlagen. Seine Wirkung auf den thierischen Haushalt ist viel schwächer, wenn es im flüssigen Zustande sich befindet: in diesem Falle beschränkt sich die Wirkung auf die Haut, deren Lebenskräfte sie modifizirt; auch wendet man die liquide Säure in einer Menge Hautausschlägen mit dem gröfsten Nutzen an. Die Schwefelwässer von Barego, Coterets, Bagneres, Lüchon, Bonnes u. s. w. verdanken ihre Eigenschaften hauptsächlich dieser Säure, und man weifs, wie vortheilhaft ihr Gebrauch den mit chronischen Hautkrankheiten, Skropheln, chronischen Rheumatismen, rheumatischen Verschleimungen, Lähmungen, hartnäckigen alten Geschwüren, Gliedwassersucht, inneren Vereiterungen, und besonders der Baucheingeweide, Behafteten gewesen ist. Hat man nicht die Anwendung dieser Wässer in manchen anfangenden Lungenschwindsuchten, bei gewissen nervösen Brustbeschwerden mit dem günstigsten Erfolg gekrönt gesehn? Man läfst sie innerlich mit Milch oder einem erweichenden Dekokt versetzt nehmen; man fängt gewöhnlich mit einer Pinte von diesem Getrank an; oder aber man wendet sie als Bäder oder Giefsbäder an. Die künstlichen Schwefelwässer erfüllen, wenn sie schicklich bereitet sind, dieselben Indikationen.

Von

Von der Wasserstoffselensäure.

(Zusatz.)

Die Wasserstoffselensäure wird blos durch Kunst dargestellt, und ist von Berzelius entdeckt worden. Man erhält diese Säure, wenn man Selenium mit Kalium zusammenschmilzt, dann in einem Destillationsapparat mit Salzsäure übergiefst. Die Masse schwillt auf, es scheidet sich Selenium ab, und es entwickelt sich gasige Wasserstoffselensäure. Wenn man das Gas über kochendem Wasser auffängt, so wird es davon allmählig aufgelöst. Das Wasser erhält davon keine Farbe, aber nach einer Weile zeigt sich darinne eine geringe röthliche Trübung, welche von einer Portion Selenium, das die Luft im Wasser von seinem Wasserstoff abgeschieden hat, herrührt. Die liquide Wasserstoffselensäure besitzt einen Geruch, wie die Wasserstoffschwefelsäure, röthet das Lackmuspapier, und färbt die Haut dunkelrothbraun. An der Luft zersetzt sie sich allmählig, färbt sich roth, und setzt Selenium in leichten Flocken ab. Die Wasserstoffselensäure schlägt alle Metallauflösungen nieder, die meisten Niederschläge sind Selenmetalle.

Die gasige Wasserstoffselensäure bringt auf der Luftröhre, und den Organen des Athmens sehr heftige Wirkungen hervor, welche leicht gefährlich werden können. Seine Wirkung in der Nase ist zuerst ein Geruch, dem der Wasserstoffschwefelsäure völlig ähnelnd; aber kaum hat man diese verspürt, so verbreitet sich eine qualvolle, stechende und zusammenziehende Empfindung über alle die vom Gas getroffenen Stellen der inneren Haut der Nase. Die Augen werden im Augenblicke roth, der Geruch ist ganz verschwunden, und kehrt erst nach mehreren Stunden wieder, doch entsteht ein heftiger lange anhaltender Schnupfen.

Nach Berzelius enthalten 100 Theile Wassertoffselensäure 97,4 Selenium und 2,6 Wasserstoff. T.

Von

Von der Flufsspathsäure oder Wasserstoffphtorinsäure (acide hydro-phtorique).

Die meisten Chemiker betrachten jetzt diese Säure, nach den Versuchen des Herrn Davy, als gebildet von Wasserstoff, und einem besonderen Radikal, dem man den Namen Fluorine gegeben hat. Herr Ampère, welcher zuerst die Zusammensetzung der Flufsspathsäure angezeigt hat, schlug vor, ihr Radikal phtore (Phtorine) zu nennen, von dem Beiwort φθόριος, tödtend, was die Kraft hat zu ruiniren, zu zerstören, zu verderben; in der That besitzt dieser Körper, den man als einfach annimmt, ausschliefsend die Eigenschaft, alle Gefäfse, in welche man ihn einschliefsen will, zu zerstören, und mit dem Wasserstoff die Wasserstoffphtorinsäure (Flufsspathsäure) zu bilden, die eine äufserst ätzende Wirkung hat.

Es ist bis jetzt unmöglich gewesen, die Phtorine (phtore) in reinem Zustande zu erhalten, so sehr ätzend wirkt sie auf die Gefäfse, die sie enthalten; indessen wollen wir eine gewisse Anzahl Thatsachen vortragen, die geschickt sind, eine Vorstellung von ihrer Geschichte zu geben. Die Phtorine findet sich in der Natur mit dem Kalzium oder mit dem Alumium verbunden; diese Phtorinverbindungen (phtorures) sind bekannt unter den Namen flufsspathsaurer Kalk, oder Flufsspath und flufsspathsaure Thonerde; alle diejenigen Zusammensetzungen, welche die Chemiker trockne flufsspathsaure Salze genannt haben, werden von Phtorine und einem Metall gebildet. Mit dem Boran, durch besondere Mittel vereinigt, bildet sie eine Säure, die man Phtorinboransäure (acide phtoro-borique) nennen mufs, und die man bis jetzt unter dem Namen Flufsspathboransäure (acide fluo-borique) gekannt hat; mit dem Silizium bildet sie eine Säure, Phtorinkieselsäure (acide phtoro-borique) (kieselhaltige Flufsspathsäure) genannt.

genannt. Diese Säuren enthalten weder Sauerstoff noch Wasserstoff. Die Phtorine scheint weniger Verwandtschaft zu mehreren Metallen zu haben, als die Chlorine; gleichwohl vereinigt sie sich kräftig mit ihnen, und bildet neutrale zweifache Zusammensetzungen. Wie die Chlorine und der Sauerstoff besitzt sie positivelektrische Eigenschaften, und wird folglich von dem Pluspol der Säule angezogen. An der Luft verändert sie sich nicht. Herr Ampère glaubt sie zwischen die Chlorine und Jodine stellen zu müssen.

135) Die Wasserstoffphtorinsäure (Flufsspathsäure) ist nie in der Natur angetroffen worden. Durch Kunst bereitet, stellt sie sich als eine farbenlose Flüssigkeit, von einem sehr durchdringenden Geruch, und einem unerträglich ätzenden Geschmack dar; sie röthet den Lackmusaufgufs sehr stark; ihre spezifische Schwere kennt man nicht.

Bei ungefähr 30° siedet sie, und gefriert nicht bei 40° — o. Das Sauerstoffgas und die einfachen nichtmetallischen Substanzen üben keine Wirkung auf sie aus. Der Luft ausgesetzt, verbreitet sie sehr dicke weifse Dämpfe. Das Wasser verbindet sich mit ihr in allen Verhältnissen; ein jeder Tropfen Säure, den man in dasselbe fallen läfst, entwickelt eine solche Wärme, dafs man ein Geräusch hört, wie wenn ein glühendes Eisen in Wasser getaucht wird, daher es gefährlich ist, eine gewisse Menge Wasserstoffphtorinsäure auf einmal in Wasser zu giefsen. *) Sie wirkt nicht auf das Kohlenstoffoxyd, Phosphoroxyd und Stickstoffoxyd, noch auf die vorgängig untersuchten Säuren.

Wenn man der Wirkung der Voltaischen Säule die liquide, wasserfreie Wasserstoffphtorinsäure unterwirft, so

*) Hier ist die Rede von der sehr konzentrirten reinen Wasserstoffphtorinsäure, deren Bereitungsart in der Folge vorkommen wird. T.

so verbreitet sie dicke Dämpfe, und wird zersetzt; das Wasserstoffgas begibt sich an den negativen Pol, während die Phtorine, von dem positiven Pole angezogen, sich mit dem Platindrath am Ende dieses Pols verbindet, ihn zerfrifst, und ein chokoladefarbenes Pulver bildet, das ohne Zweifel aus Phtorine und Platin zusammengesetzt ist.

Scheele ist der erste Chemiker, der von der Flufsspathsäure geredet hat; *) vor den Versuchen der Herren Gay-Lüssac und Thenard ist sie aber nicht konzentrirt erhalten worden. Herr Ampère hat angezeigt, dafs sie von Wasserstoff und einem Radikal gebildet werde, und Herr Davy hat zu Gunsten dieser Behauptung eine sehr grofse Zahl Versuche angewendet. Sie wird angewendet, um auf Glas zu ätzen. (M. s. Glas.)

Sechster Artikel.

Von den nichtsauren Produkten, die von dem Wasserstoff und einem der vorgängig untersuchten einfachen Körper gebildet werden.

Vom gekohlten Wasserstoffgas. Das Wasserstoffgas kann sich mit verschiedenen Mengen Kohlenstoff verbinden, und einige mehr oder weniger gekohlte Gase bilden; wir werden uns blos mit dem beschäftigen, welches den meisten Kohlenstoff enthält; man findet es nie in der Natur; das was man in dem Schlamm der Moräste antrifft, ist nicht mit Kohlenstoff gesättigt, und ist beständig mit 14 oder 15 Hundertheilen Stickstoff vermischt.

Das sehr gekohlte Wasserstoffgas (gas hydrogène percarboné), auch bekannt unter dem Namen ölgebendes Gas, ist farbenlos, geschmacklos, hat

*) Schon Marggraf kannte die Flufsspathsäure. T.

hat einen unangenehm brandigen Geruch, und keine Wirkung auf den Lackmusaufguſs; es verlöscht die brennenden Körper; seine spezifische Schwere ist 0,9784.

136) Der Wirkung des Wärmestoffs in einer Porzellanröhre unterworfen, wird es zersetzt, verliert einen Theil Kohlenstoff, und nimmt an Volum zu: die Vermehrung des Volums und der Absatz von Kohlenstoff sind um so beträchtlicher, je höher die Temperatur ist, so daſs, wenn man eine stufenweise Erhitzung anwendet, man eine Reihe mehr oder weniger gekohlte Gase erhalten kann, wie Berthollet gezeigt hat. Licht. Sein Brechungsvermögen ist 1,81860; wenn es weniger gekohlt ist, ist es 2,09270. Das elektrische Fluidum wirkt auf dasselbe, wie der Wärmestoff.

137) Das Sauerstoffgas wirkt im Kalten nicht darauf; wenn man aber die Temperatur einer Mischung von einem Volum dieses Gases und fünf Volumen Sauerstoffgas erhöht, so wird letzteres mit Entbindung von Wärmestoff und Licht verzehrt, und es entsteht Wasser und kohlenstoffsaures Gas; man kann sich durch diesen Versuch, der in einem Quecksilbereudiometer gemacht werden kann, versichern, daſs das sehr gekohlte Wasserstoffgas, um vollkommen zersetzt zu werden, sein dreifaches Volum Sauerstoffgas erfordert; man muſs indessen einen Ueberschuſs von letzterem nehmen, um den Bruch des Instruments zu verhüten, welcher durch die Ausdehnung und schnelle Verdichtung des entstandenen Wassers geschehen würde. Ein Maas Holzkohle verschluckt 35 Maas dieses Gases.

Die Chlorine entzieht ihm den Wasserstoff, bildet Wasserstoffchlorinsäure, und der Kohlenstoff wird frei, es muſs jedoch die Mischung in die Umstände gesetzt werden, die wir angezeigt haben, als wir von der Wirkung des Wasserstoffgas auf die Chlorine redeten. (M. s. §. 59.) Wenn man gasige Chlorine und sehr gekohltes Wasserstoffgas bei der gewöhnlichen

 Tem-

Temperatur in einen Kolben gehen läſst, so bemerkt man nach einiger Zeit, daſs eine mehr oder weniger gefärbte Flüssigkeit entsteht, die in sehr zarten Streifen von allen Seiten herabrieselt, und sich unten in dem Ballon vereinigt; diese Flüssigkeit, welche von den holländischen Chemikern für ein Oel gehalten wurde, hat die gröſste Aehnlichkeit mit dem wasserstoffchlorinsauren Aether; sie wird gebildet, nach den Herren Collin und Robiquet, von gleichen Volumen Chlorine und sehr gekohltem Wasserstoff, und führt jetzt den Namen Aether des ölgebenden Gas (Ether du gas olefiant).

Die Wirkung der andern einfachen nichtmetallischen Substanzen auf das sehr gekohlte Wasserstoffgas kennt man noch nicht.

Wesentliche Eigenschaften. Wenn man ein brennendes Licht einer mit diesem Gase gefüllten Glocke nähert, so entzündet es sich langsam und erzeugt Wasser und kohlenstoffsaures Gas. Es kann als unauflöslich in dem Wasser betrachtet werden. Wenn man es durch eine glühende Porzellanröhre mit Wasserdunst treibt, wird dieser zersetzt; man wird diese Erscheinung leicht begreifen, wenn man sich erinnert, daſs bei dieser Operation das Gas Kohle absetzt, welche sich des Sauerstoffs des Wassers bemächtigt. Diejenigen von den vom Sauerstoff gebildeten Säuren, die von dem Wasserstoff oder dem Kohlenstoff zersetzt werden können, werden es auch von dem sehr gekohlten Wasserstoff. Dieses Gas ist von den holländischen Chemikern entdeckt worden. Es wird, nach Hrn. Theodor von Saussüre, von 86 Theilen Kohlenstoff und 14 Theilen Wasserstoff dem Gewicht nach gebildet. Es wirkt auf den thierischen Haushalt beinahe wie das Wasserstoffgas und das Stickstoffgas. Man gebraucht es nie in der Arzneikunst. Man bedient sich jetzt mit Nutzen

zur

zur Strafsenbeleuchtung einer Varietät des gekohlten Wasserstoffgas. *)

Vom sehr gephosphorten Wasserstoffgas (gas hydrogène perphosphoré).

Das sehr gephosphorte Wasserstoffgas ist beständig ein Produkt der Kunst. Man nimmt jedoch an, dafs es sich bisweilen in der Luft nahe bei feuchten Kirchhöfen aufhalte, und dafs es durch seine Selbstentzündung die Irrwische hervorbringe; in diesem Falle müfste es von der Fäulnifs der thierischen Körper herrühren; diese Behauptung ist aber noch keineswegs erwiesen.

138) Rein ist dieses Gas farbenlos, ohne Wirkung auf den Lackmusaufgufs, hat einen zwiebelartigen Geruch und einen bitteren Geschmack; seine spezifische Schwere ist, nach Hrn. Thomas Thompson, 0,9022.

Wenn man es durch eine glühende Porzellanröhre gehen läfst, so wird es zersetzt, und läfst Phosphor absetzen. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn man es einem Strom elektrischer Funken unterwirft: in diesem Fall erhält man ein Volum Wasserstoffgas, vollkommen gleich dem ersten Volum des angewendeten gephosphorten Wasserstoffgas, und aller Phosphor ist abgeschieden. Man kennt sein Brechungsvermögen noch nicht.

139) Vermischt man es in einer engen gläsernen Röhre mit seinem halben Volum Sauerstoffgas bei der gewöhnlichen Temperatur, so wird es zersetzt, indem der Sauerstoff sich mit dem Phosphor verbindet; man bemerkt einen weifsen sauren Rauch, und es bleibt nach geendigtem Versuch ein Volum Wasserstoffgas übrig, gleich dem des angewendeten gephosphorten Wasserstoff-

*) Der Verf. kömmt auf diesen Gegenstand im 2ten Bande zurück, wenn er von der Wirkung des Wärmestoffs auf vegetabilische Materien handelt. T.

serstoffgas; es entsteht keine Flamme; wenn aber diese beiden Gase in einem jeden beliebigen Verhältnisse, in einem weiten Gefäſse, und bei der gewöhnlichen Temperatur, vermischt werden, so ist die Zersetzung viel schneller und mit einem sehr weiſsen Licht begleitet, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man eine Blase sehr gephosphortes Wasserstoffgas nach der andern in eine Glocke voll Sauerstoffgas gehen läſst. *) Wenn man ein Volum Sauerstoffgas auf ein Volum gephosphortes Wasserstoffgas anwendet, entsteht Wasser und phosphorigte Säure; man erhält dagegen Wasser und Phosphorsäure, wenn man anderthalb Volum Sauerstoffgas nimmt: in allen Fällen ist es klar, daſs das Sauerstoffgas sich mit dem Wasserstoff und mit dem Phosphor zugleich verbindet. Die atmosphärische Luft wirkt auf gleiche Art auf dieses Gas, aber nicht so stark; wenn man eine Blase nach der andern in die Luft entweichen läſst, es entsteht nebst der Flamme ein kreisrunder, weiſser Rauch, der einen horizontalen Ring bildet, welcher, so wie er in die Höhe steigt, sich immer mehr erweitert, doch muſs die Luft ruhig seyn; dieser Rauch besteht aus Wasser und Phosphorsäure, die aus der Wirkung hervorgehen, welche der Sauerstoff der Luft auf das Wasserstoffgas und auf den Phosphor ausüben. Hr. Thomas Thompson, dem wir einen Theil dieser Resultate verdanken, versichert, daſs die Verbindung dieser beiden Gase nur in so fern mit Flamme begleitet ist, als Wärme genug entsteht, um die Temperatur wenigstens auf 64° $\frac{4}{9}$ des hundertgradigen Thermometers zu erheben.

Der geschmolzene Schwefel zersetzt das sehr gephosphorte Wasserstoffgas, bildet mit dem Wasserstoff

Wasser-

*) Der Versuch muſs mit sehr kleinen Mengen angestellt werden, weil sonst leicht eine gefährliche Explosion entsteht. T.

Wasserstoffschwefelsäure, und der frei gewordene Phosphor verbindet sich mit einem Theile Schwefel. (M. s. Phosphorschwefel §. 54.)

Wenn man drei Volume gasige Chlorine und ein Volum sehr gephosphortes Wasserstoffgas über Wasser zusammenmischt, so wird dieses zersetzt, und man erhält Wasserstoffchlorinsäure, und eine braune Substanz, welche Chlorinphosphor mit dem Maximum von Chlorine ist. (M. s. §. 60.) Die Jodine zersetzt auch das sehr gephosphorte Wasserstoffgas.

Nach Herrn Dalton können 100 Maas luftleeres Wasser 3,7 Maas von diesem Gas auflösen; die erhaltene Flüssigkeit ist gelb, hat einen sehr bittern Geschmack, denselben Geruch, wie das Gas, und wirkt nicht auf das Lackmus. Herr Thomas Thompson behauptet, dafs das reine sehr gephosphorte Wasserstoffgas nicht zersetzt werde, wenn es mit ausgekochtem, destillirtem Wasser in Berührung komme; während es von dem mit Luft geschwängerten Wasser schnell zersetzt werde. Wir haben diese Versuche mit dem aus Phosphorkalk und Wasserstoffchlorinsäure bereiteten Gas, wie Herr Thompson anzeigt, nicht wiederholt; wir können aber versichern, dafs das, welches man nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten erhält, von dem ausgekochten, destillirten Wasser zersetzt wird. Man nehme drei Glocken, die halb mit diesem Gas angefüllt auf der Quecksilberkufe stehen; man bringe in eine derselben lufthaltiges Wasser, und in eine andere ausgekochtes, destillirtes Wasser, so wird das Gas, welches mit dem lufthaltigen Wasser in Berührung ist, in sehr kurzer Zeit zersetzt werden, Phosphor absetzen, und sich nach 18 bis 20 Stunden nicht mehr von selbst entzünden; die Zersetzung wird weniger fortgeschritten seyn in dem Gas, welches mit dem luftleeren Wasser in Berührung steht; doch aber wird sie stattgefunden haben; es wird Phosphor abgesetzt seyn, das Gas wird

aber

aber nach 18 bis 20 Stunden noch die Eigenschaft besitzen, sich an der Luft von selbst zu entzünden. Endlich wird das ohne Zusatz von Wasser über dem Quecksilber stehende Gas, selbst einige Tage nach seiner Bereitung, seine Durchsichtigkeit und die Eigenschaft behalten, sich von selbst zu entzünden.

140) Wenn man drei Volume Stickstoffprotoxydgas oder Stickstoffdeutoxydgas (salpetrigtes Gas), und ein Volum sehr gephosphortes Wasserstoffgas zusammenmischt, und einen elektrischen Funken durchschlagen läſst, so entsteht eine heftige Explosion mit einem starken Licht; der Sauerstoff der Oxydgase wandelt den Wasserstoff in Wasser um, und den Phosphor in Phosphorsäure; der Stickstoff wird frei; es bleiben aber drei Volume übrig, wenn man das Stickstoffprotoxyd angewendet hat, und anderthalb Volum, wenn man sich des salpetrigten Gas (gas nitreux) bediente. Wenn man in eine kleine Glocke 20 Maas sehrgephosphortes Wasserstoffgas und 52 Maas salpetrigtes Gas bringt, und 4 Maas Sauerstoffgas hinzutreten läſst, so entsteht sogleich eine heftige Explosion mit einem starken Licht, und es bildet sich Wasser und Phosphorsäure; bei diesem glänzenden Versuch, den man nur mit kleinen Mengen machen muſs, tritt das salpetrigte Gas seinen Sauerstoff dem sehrgephosphorten Wasserstoffgas ab, und der Stickstoff wird frei.

Dieses Gas ist 1783 von Gengembre entdeckt worden; es besteht, nach Hrn. Thomas Thomson, aus einem Theile Wasserstoff und 12 Theilen Phosphor dem Gewicht nach. In die Venen eingesprützt, verursacht es den Thieren den Tod; noch heftiger würde es wirken, wenn es eingeathmet würde: man kennt keinen Gebrauch von ihm.

Vom protogephosphorten Wasserstoffgas (gaz hydrogène proto-phosphoré).

Die physischen Eigenschaften dieses Gases sind denen des vorigen gleich; man kann es mehrere Tage in Glocken aufbewahren, ohne dafs es Phosphor absetzen läfst. Wie eine hohe Temperatur auf dieses Gas wirkt, weifs man nicht.

141) Wesentliche Eigenschaften. Mit dem Sauerstoffgas, oder mit der Luft im Kalten in Berührung, entzündet es sich nicht von selbst, wie der sehr gephosphorte Wasserstoff; wenn man aber der Oeffnung der Glocke, die es einschliefst, eine brennende Kerze nähert, so absorbirt es den Sauerstoff der Luft mit Entbindung von Wärmestoff und Licht; wird zersetzt, und gibt, wie das vorige, Wasser und Phosphorsäure. Die Chlorine entzieht ihm ebenfalls seinen Sauerstoff. Es ist erforscht worden von den Herren Gay-Lüssac und Thenard; es wird nicht benutzt.

Vom gestickstofften Wasserstoff (hydrogène azoté) (Ammoniak).

Das Ammoniak findet sich nie rein in der Natur; man trifft es oft mit den Säuren verbunden an in dem Urin des Menschen, in den Exkrementen der Kamele, in den Produkten der Fäulnifs einer grofsen Anzahl thierischer Substanzen; endlich in einigen Alaunerzen. Wenn es durch die Kunst aus den Zusammensetzungen abgeschieden wird, die es enthalten, so stellt sich das Ammoniak als Gas dar. *)

142) Das

*) Einige Chemiker haben geglaubt, dafs das Ammoniak aus Sauerstoff und einem besondern Metall gebildet werde, welches sie Amonium genannt haben, und vorgeschlagen, es unter die Säuren zu setzen: diese Meinung ist weit entfernt allgemein angenommen zu werden, weil sie sich nicht auf entscheidende Beweise stützt; diefs bewegt uns hier, dasjenige Produkt zu schildern, von dem man durch die Zerlegung Wasserstoff und Stickstoff erhält.

142) Das Ammoniakgas ist farbenlos, hat einen starken, durchdringenden Geruch, welcher es karakterisirt, und einen ziemlich ätzenden Geschmack; es ist viel leichter als die Luft, seine spezifische Schwere ist 0,596; es macht den Veilchensyrup sehr grün, und verlöscht die brennenden Körper. Das vollkommen trockne Ammoniakgas gefriert nicht bei einer Kälte von 84° — o. Wenn man es, nachdem es durch Chlorinkalzium (salzsauren Kalk) ausgetrocknet worden, in eine Porzellanröhre gehen läfst, die über das Kirschrothglühen erhitzt ist, die inwendig glasirt, und auswendig beschlagen ist, so wird eine kleine Menge Gas zersetzt, und gibt Wasserstoffgas und Stickstoffgas; wenn die Porzellanröhre, in welche das Gas gehen mufs, metallene Dräthe von Eisen, Kupfer, Silber, Platin oder Gold enthält, so wird es gänzlich oder gröfstentheils zersetzt; der unzersetzte Theil wird gleichfalls in Wasserstoff und Stickstoff in dem Verhältnifs von 3 zu 1 umgeändert. Die hierüber angestellten Versuche haben gelehrt: 1) dafs das Gewicht der angewendeten Metalle weder zu- noch abnimmt, wenn sie rein sind; 2) dafs das Eisen und das Kupfer diese Eigenschaft in einem höheren Grade besitzen, als die andern Metalle, weil man achtmal mehr Platin als Eisen nöthig hat, um diese Wirkung hervorzubringen; 3) dafs mehrere unter denselben ihre physischen Eigenschaften verändern: das Eisen und das Kupfer z. B. werden zerbrechlich; 4) dafs weder eine feste noch flüssige Zusammensetzung entsteht; 5) endlich, dafs ihre Wirkung um so gröfser ist, je mehr die Temperatur erhöht ist. Welche Wirkung wird in diesem Falle von den Metallen ausgeübt? Man weifs es nicht, es ist aber wahrscheinlich, dafs sie die Zersetzung des Gases begünstigen, einmal durch Vermehrung der Oberfläche; man weifs wirklich, dafs diese Zersetzung auf eine bewundernswerthe Art vorgeht, wenn man anstatt der Metalle Sand, Kiesel-, Porzellanstücke u. s. w. nimmt; oder

aber

aber wenn man das Gas durch fünf oder sechs lange Röhren gehen läfst, die inwendig vollkommen glatt sind, und keinen fremden Körper enthalten; oder man meint auch, dafs diese verschiedenen metallischen Körper dem Ammoniakgas den nöthigen Wärmestoff abgeben, um seine Elemente zu trennen. *)

Licht. Das Brechungsvermögen dieses Gases ist 2,16851. Wenn man vermittelst der Leydner Flasche zwei- oder dreihundert elektrische Entladungen durch eine kleine Menge Ammoniakgas gehen läfst, so zersetzt man es in Wasserstoffgas und Stickstoffgas.

143) Bei der gewöhnlichen Temperatur wirkt das Sauerstoffgas nicht darauf; wenn man aber die Mischung vermittelst eines brennenden Lichts oder eines elektrischen Funkens erhitzt, so wird es zersetzt; der Sauerstoff bemächtigt sich seines Wasserstoffs, um Wasser zu bilden; ein kleiner Theil des Stickstoffgas vereinigt sich auch mit dem Sauerstoff, um Salpetersäure zu bilden; der gröfste Theil des Stickstoffgas aber wird frei. Der Wasserstoff hat keine Wirkung auf das Ammoniakgas. Man weifs nicht, wie das Boran darauf wirkt. Ein Maas Holzkohle verschluckt bei der gewöhnlichen Temperatur 90 Maas Ammoniakgas; wenn die Kohle aber glüht, so zersetzt sie es und erzeugt gekohltes Wasserstoffgas, Stickstoffgas und wasserstoffblausaures Gas (gas acide hydro-cyanique) oder blausaures Gas (gebildet von Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff). Wenn man in eine glühende Porzellanröhre Ammoniakgas und Schwefeldampf gehen läfst, so zersetzt dieser es ebenfalls, und es entsteht: 1) eine Mischung von Wasserstoffgas und Stickstoffgas; 2) eine Zusammensetzung von Wasserstoffschwefelsäure (Wasserstoff + Schwefel) und unzersetztem Ammo-

*) Alle diese Erklärungen sind noch sehr unbefriedigend. Warum wirkt denn das Eisen besser als das Platin? T.

Ammoniak; 3) diese letztere Zusammensetzung Schwefel enthaltend.

144) Wenn man Jodine und Ammoniakgas, beide vollkommen trocken, mit einander in Berührung setzt, verbinden sie sich, und man erhält sogleich eine zähe Flüssigkeit von metallischem Ansehn, welche Jodinammoniak (jodure d'ammoniak) ist; diese Verbindung bemächtigt sich bald einer neuen Menge Ammoniakgases, und bildet eine weniger zähe, rothbraune Flüssigkeit, die ein Jodinammoniak mit Ueberschufs von Ammoniak ist. Keiner von diesen Körpern verknallt, wenn man sie aber in Wasser wirft, erhält man Jodinstickstoff (jodure d'azote) als ein knallendes Pulver, und wasserstoffjodinsaures Ammoniak.

Theorie. Wir können die Elemente des Jodinammoniaks vorstellen durch

Ammoniak	+	Wasserstoff	+	Stickstoff. *)
		Jodine	+	Jodine.
		Wasserstoffjodinsäure		Jodinstickstoff.

Das Wasser bestimmt die Zersetzung von einem Theile Ammoniak; der Wasserstoff, der aus dieser Zersetzung hervorgeht, vereinigt sich mit einem Theile Jodine und erzeugt Wasserstoffjodinsäure, deren sich das unzersetzte Ammoniak bemächtigt, um wasserstoffjodinsaures Ammoniak zu bilden, indefs der andere Theil Jodine sich mit dem Stickstoff verbindet, der von der Zersetzung des Ammoniaks herrührt und Jodinstickstoff

*) Es ist gleichgültig, das Ammoniak durch diesen Namen vorzustellen, oder durch seine Elemente Wasserstoff + Stickstoff; eben so ist es gleichgültig, die Jodinemenge, die sich in dem Jodinammoniak befindet, durch Jodine + Jodine vorzustellen.

stoff bildet. Ausgetrocknet verknallt diese Verbindung von selbst; sie verknallt sogar, wenn sie feucht oder unter Wasser ist, wenn man sie nur ein wenig drückt: diese Verknallungen geschehen mit Lichtentbindung, welches man im Dunkeln sehr gut bemerkt. Es läfst sich nach dem Angeführten wohl begreifen, dafs sich diese Verbindung leicht bilden mufs, wenn man flüssiges Ammoniak auf die Jodine giefst. *)

Wenn man einige Blasen gasförmige Chlorine in eine Glocke gehen läfst, die mit vollkommen trocknem Ammoniakgas beinahe ganz angefüllt ist, und auf der Quecksilberkufe steht, so wird es schnell absorbirt und zum Theil zersetzt; es wird dabei Wärmestoff und Licht entbunden; der Wasserstoff des zersetzten Theils des Ammoniakgas bildet mit der Chlorine Wasserstoffchlorinsäure, die, indem sie sich in demselben Augenblick mit dem unzersetzten Ammoniak verbindet, weifse dicke wasserstoffchlorinsaure Ammoniakdämpfe bildet, der Stickstoff des zersetzten Ammoniakgas wird frei, und bleibt in der Glocke. Man erhält dieselben Produkte, wenn man das Ammoniak und die Chlorine, beides in liquidem Zustand zusammenmischt; nur wird in diesem Fall kein Licht frei, und das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak bleibt in dem Wasser aufgelöst; endlich kann man diese Zersetzung und die Bildung derselben Produkte bewirken, wenn man gasige Chlorine durch eine Flasche voll liquiden Ammoniaks gehen läfst, und wenn nur der Ort dunkel ist, bemerkt man ein ziemlich starkes Licht. Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Ammoniakgas.

An der Luft erleidet dieses Gas keine Veränderung, ob es gleich äufserst auflösbar in dem Wasser ist. In

*) Man kann sie am leichtesten erhalten, wenn man fein zerriebene Jodine mit liquidem Aetzammoniak übergiefst, und dieses darüber verdunsten läfst. T.

In einer erhöhten Temperatur bemerkt man dieselben Erscheinungen, welche das Sauerstoffgas mit ihm hervorbringt, aber in einem schwächeren Grade. Das Wasser kann, bei gewöhnlicher Temperatur und Druck, 430mal sein Volum davon auflösen, welches beinahe den dritten Theil seines Gewichts beträgt. Man kann die große Auflösbarkeit des Ammoniakgas durch die Mittel beweisen, welche man anwendet, um die Auflösbarkeit des wasserstoffchlorinsauren Gas darzuthun. Es ist leicht vorherzusehn, daſs ein Stück Eis von diesem Gas eben so geschwind geschmolzen werden muſs, als von glühenden Kohlen. Das liquide Ammoniak, auch bekannt unter den Namen flüchtiges Alkali (alcali fluor, Salmiakgeist), ist farbenlos; sein Geruch, sein Geschmack und seine Wirkung auf den Veilchensyrup sind dieselben, wie die des Gases. Wenn es sehr konzentrirt ist, so kann man es fest machen und in Nadeln krystallisirt erhalten, wenn man es einer Kälte von 56° — o unterwirft, wie Vauquelin zuerst fand; erhitzt läſst es fast alles Gas entweichen und wird schwach; seine spezifische Schwere ist 0,9054, wenn es von 25,37 Theilen Ammoniakgas und 74,63 Theilen Wasser gebildet wird; sie ist dagegen 0,9713, wenn das aufgelöste Ammoniakgas nur 7,17, und das Wasser 92,83 beträgt.

Die Wirkung des Kohlenstoffoxyds und Phosphoroxyds auf dieses Gas ist unbekannt. Das Stickstoffprotoxyd und das Deutoxyd zersetzen es wahrscheinlich in einer erhöhten Temperatur.

Die vorgängig abgehandelten Säuren können sich alle mit dem Ammoniak verbinden, und Produkte geben, die, wegen ihrer Aehnlichkeit mit denen, die von einer Säure und einem Metalloxyd gebildet werden, den Namen Salze führen. Herr Gay-Lüssac hat bewiesen, daſs die Verbindungen des Ammoniakgas

niakgas mit den gasigen Säuren in sehr einfachen Verhältnissen stattfinden, wie wir zeigen werden, wenn wir von den Verhältnissen, in welchen die Körper sich vereinigen können, handeln werden. Priestley und Berthollet haben zuerst die Zusammensetzung des Ammoniaks bekannt gemacht. Man wendet es in den Laboratorien an als Reagenz.

Das Ammoniak übt auf den thierischen Haushalt eine sehr kräftige Wirkung aus; es entzündet die Gewebe stark, mit denen man es in Berührung setzt, und scheint als ein kräftiges Reitzmittel auf das Nervensystem zu wirken. In gasigem Zustand eingeathmet, oder in den Magen gebracht, entwickelt es entzündliche und nervöse Zufälle, denen der Tod bald nachfolgt, wenn es in hinreichend großer Menge und bei einem gewissen Grade von Konzentration angewendet wird. Seine Wirkung ist viel weniger heftig, wenn man es verdünnt nimmt: in diesem Fall vermehrt es die allgemeine Wärme, die Geschwindigkeit des Pulsschlages und die Ausdünstung; es bewirkt Schweiß, und bringt oft unterdrückte Hautentzündungen wieder zum Vorschein. Die Aerzte können sich folglich seiner mit Nutzen bedienen bei vorsichtiger Anwendung. Bald bringt man es in den Magen, bald wendet man es äußerlich an, bald endlich wendet man es als Gas an. Man läßt es innerlich in gewissen fauligten Fiebern mit Herabschurren des Körpers (affaissement) nehmen, um die Krise durch Schweiß zu befördern; in manchen schleichenden unordentlichen Fiebern, bei zurückgetretenen Eruptionen, oder wo diese zögern, in schleichenden rheumatischen Beschwerden; man verbindet es, nach der Anzeige, die man erfüllen will, mit stärkenden und schweißtreibenden Tränken, und mischt 20 oder 30 Tropfen davon zu 5 oder 6 Unzen Trank, den man Eßlöffelweise nehmen läßt; besser ist es aber, wegen seiner großen Flüchtigkeit, es nicht eher

zu

zu dem Trank zu mischen, als wenn eben der Kranke einen Eſslöffel davon nehmen soll. Man wendet es äuſserlich an bei frischen Brandschäden, um der Entzündung und dem Entstehen der Brandblasen vorzubeugen; in mehreren schleichenden Krankheiten der Muskeln, der lymphatischen Drüsen; in den chronischen Rheumatismen, in den Milchstockungen der Brüste, die nicht veraltet sind; in der Krätze, den Flechten, dem Wassergeschwulst. Man sprützt es bisweilen in die Scheide, um die Schleimhaut zu reitzen, und eine unterdrückte örtliche Hautentzündung wieder hervorzulocken: bei diesen Umständen wendet man das liquide mit Wasser verdünnte Ammoniak an, oder aber eine Schmiere aus einem Theile Ammoniak und zehn Theilen Oel; oder endlich man bedient sich Säckchen, die mit einem Pulver gefüllt sind, welches aus drei Theilen Kalk und einem Theile Salmiak besteht, aus welcher Mischung Ammoniak entbunden wird. Man gebraucht diese flüssige konzentrirte Arznei, um die Bisse giftiger Reptilien und die Stiche gewisser Insekten unschädlich zu machen. In gasigem Zustande ist es in dem unvollkommenen schwarzen Staar als Räucherung angewendet worden; man läſst es einathmen in der Ohnmacht, in dem Scheintod, um den epileptischen Anfällen vorzubeugen. Ueberhaupt ist es in den meisten Fällen hinreichend, eine Flasche mit liquidem Ammoniak an die Nase zu halten, und die Anwendung dieses Mittels sogleich aussetzen, wenn der Kranke wieder zu sich selbst kömmt, um nicht durch seine zu lang fortgesetzte Wirkung die Schleimhaut der Lunge zu reitzen.

Von der Phtorinboransäure (acide phtoro-borique), Fluſsspathboransäure (fluo-borique).

Auſser den Säuren, die von einem der vorgängig abgehandelten einfachen Körper und dem Sauerstoff oder Wasserstoff gebildet werden, nimmt man heutiges

Tags

Tags noch eine Zusammensetzung von Phtorine (phtore) und Boran (bore) an, die bis jetzt unter dem Namen Flufsspathboransäure (a. fluo-borique) bekannt gewesen ist, und die wir Phtorinboransäure (a. phtoro-borique) nennen werden.

Das phtorinboransaure Gas ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist farbenlos, hat einen stechenden und erstickenden Geruch, ähnlich dem des wasserstoffchlorinsauren Gas; es röthet den Lackmusaufgufs kräftig, und verlöscht die brennenden Körper; seine spezifische Schwere ist 2,371.

Es wird von keinem unwägbaren Fluido, weder von dem Sauerstoff, noch einem der bis jetzt abgehandelten einfachen Körper verändert.

Wesentliche Eigenschaften. Der Luft oder der Wirkung eines jeden andern feuchten Gases ausgesetzt, bemächtigt es sich begierig des Wassers, welches sie enthalten, und bringt äufserst dicke Dämpfe hervor, so dafs man sich seiner mit sehr grofsem Nutzen bedienen kann, um zu bestimmen, ob ein Gas feucht oder trocken ist. *) Das Wasser kann, bei der gewöhnlichen Temperatur und Druck, nach Herrn John Davy, 700mal sein Volum von diesem Gas auflösen, welches ungefähr sein doppeltes Gewicht beträgt; woraus folgt, dafs es viel auflösbarer ist, als das wasserstoffchlorinsaure Gas. Die tropfbarflüssige konzentrirte Phtorinboransäure ist wasserhell, rauchend und sehr ätzend; sie verliert ein Fünftel von dem Gas, welches sie einschliefst, wenn man sie erhitzt.

Das Kohlenstoff-, Phosphor- und Stickstoffoxyd, so wie die abgehandelten Säuren, wirken nicht darauf.

Es

*) Alle neuern Erfahrungen haben diese Eigenschaft bestätiget, so dafs es eines unserer besten hygroskopischen Reagenzien ist. T.

Es ist 1809 von den Herren Gay-Lüssac und Thenard entdeckt worden. Es ist ohne Benutzungen.

Drittes Kapitel.

Von den einfachen metallischen Substanzen, oder den Metallen.

Man gibt den Namen **Metall** einer jeden einfachen, festen oder liquiden, beinahe völlig undurchsichtigen, überhaupt viel schwereren Substanz als das Wasser, *) die einen beträchtlichen Glanz **) besitzt, wenn sie sich nicht etwa im Zustande eines äuſserst feinen Staubes befindet, die eine groſse Politur annehmen kann, den Wärmestoff und das elektrische Fluidum leitet, sich in einem oder mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, und bald saure Produkte, welche den Lackmusaufguſs röthen, am öftersten aber **Oxyde** geben kann, welche weder diese Farbe, noch die der Veilchen verändern, oder auch solche hervorbringen kann, die den Veilchensyrup grün färben.

Die Metalle befinden sich in der Natur 1) in gediegenem Zustand; 2) mit dem Sauerstoff verbunden, oder als Oxyd; 3) mit dem Schwefel, der Chlorine oder andern Metallen vereinigt; 4) im Zustand des Salzes, Produkte, die, wie wir gesagt haben, fast alle von einer Säure und einem Metalloxyd gebildet werden.

Die

*) Wir sagen **überhaupt**, denn man kennt deren nur zwei, die leichter sind als das Wasser, nämlich das Kalium und Sodium.

**) Ein eigenthümlicher, starker Glanz kömmt auch vielen andern Körpern zu, z. B. dem Glimmer; allein der Metallglanz unterscheidet sich vorzüglich dadurch, daſs er durch die ganze Masse verbreitet ist, während jener nur auf der Oberfläche haftet. T.

Die Metalle, welche man heutiges Tages vollkommen kennt, sind an Zahl zwei und dreifsig; man nimmt nach der Analogie noch sechs andere an. Mehrere Eintheilungen sind vorgeschlagen worden, um ihre Erkenntnifs zu erleichtern; keine hat, unserer Meinung nach, diesen Zweck so hinreichend erfüllt, als die des Professors Thenard, welche aus sechs Klassen besteht, die sich auf den Grad der Verwandtschaft dieser Substanzen zum Sauerstoff gründen. Die Kennzeichen von mehreren dieser Klassen haben den grofsen Vorzug, allen den Metallen anzugehören, aus denen die Klasse besteht, und unter denen ausgewählt zu seyn, die man am meisten im Gedächtnifs behalten mufs, so dafs, wenn man sich an sie erinnert, die besondern Beschreibungen der metallischen Substanzen viel kürzer und weniger langweilig sind; diefs hat uns bewogen, diese Eintheilung anzunehmen.

Namen der Metalle.

Erste Klasse.

Nach Analogie angenommen. *)

Silizium.	Yttrium.
Zirkonium.	Glüzinium.
Aluminium.	Magnium. (Metall der Talkerde, wohl besser Talkium, um die Verwechselung mit Mangan zu verhüten.)

II. Klasse.

Kalzium.	Sodium.
Strontium.	Potassium.
Barium.	

III.

*) Hieher gehört auch das Lithium und das Thorinium. T.

III. Klasse. *)

Mangan.	Eisen.
Zink.	Zinn.

IV. Klasse.

Arsenik.	Uran.
Molybdän.	Cerium
Chromium.	Kobalt.
Tungstein. (Wolfram)	Titan.
Kolumbium.	Wismuth.
Spiesglanz.	Bley.
Tellur.	Kupfer.

V. Klasse.

Nickel.	Osmium.
Quecksilber.	

VI. Klasse.

Silber.	Palladium.
Gold.	Rhodium.
Platin.	Iridium.

Die Metalle der ersten Klasse, die blos nach Analogie angenommen sind, zeichnen sich durch die grofse Verwandtschaft aus, die sie zu dem Sauerstoff haben; diese Verwandtschaft ist so stark, dafs es bis jetzt unmöglich gewesen ist, ihn ihren Oxyden zu entziehen. (1)

Die Metalle der zweiten Klasse verschlucken das Sauerstoffgas in allen Temperaturen; sie zersetzen das Wasser schnell, selbst im Kalten, bemächtigen sich seines Sauerstoffs, und der Wasserstoff wird mit Aufbrausen frei.

In

*) Hier dürfte auch das Kadmium und Wodanium und Vestäium (?) einzuschalten seyn. T.

(1) Wenn man, wie in letzterer Zeit bekannt gemacht worden, das Silizium und das Magnium von ihren Oxyden abscheiden kann, so müssen diese beiden Metalle in eine andere Klasse gesetzt werden.

In der **dritten Klasse** stehen die Metalle, die das Wasser nicht im Kalten zersetzen, oder die es nur sehr langsam zersetzen, wohl aber in einer Rothglühhitze seine Zersetzung bewirken: sie absorbiren den Sauerstoff im Kalten und in der stärksten Hitze. *)

In der **vierten Klasse** sind die Metalle enthalten, die das Wasser weder in der Wärme, noch im Kalten zerseten, wenn sie allein wirken, das Sauerstoffgas aber in allen Temperaturen verschlucken.

Die **fünfte Klasse** wird von den Metallen gebildet, die das Wasser in keiner Temperatur zersezzen, und das Sauerstoffgas nur bei einem gewissen Wärmegrade verschlucken, nach Ueberschreitung dieses Grades aber den Sauerstoff, mit dem sie verbunden waren, wieder entweichen lassen.

Die Metalle der **sechsten Klasse** sind diejenigen, welche die Zersetzung des Wassers nicht bewirken, noch den Sauerstoff bei irgend einer Temperatur absorbiren können: doch muſs davon das Silber ausgenommen werden, welches, als Dunst, sich mit diesem Gas verbinden kann.

145) **Physische Eigenschaften der Metalle.** Die **Farbe** und der **Glanz** der Metalle sind fast bei einem jeden derselben verschieden. Sie sind nicht vollkommen undurchsichtig, nach den Versuchen Newtons, weil das Licht durch ein sehr feines Goldblatt

*) Der Einwand, den Herrn Thénard in Beziehung auf diese Klasse gemacht worden ist, hat keinen Werth; man wollte, daſs das Mangan und das Eisen an einen andern Platz gestellt würden, weil ihre Oxyde vom maximum Sauerstoff verlieren, wenn man sie über das Kirschrothglühen erhitzt; allein Herr Thenard sagt ja nicht, daſs diese Metalle sich in allen Temperaturen mit Sauerstoff sättigen können, er sagt nur, daſs sie welchen absorbiren können, was überaus richtig ist.

blatt fällt, welches nach dem Platin, das schwerste Metall ist; gleichwohl ist ihre Undurchsichtigkeit sehr grofs. Ihre Dichtigkeit ist veränderlich von 0,86507, die schwächste, die man kennt, die des Potasiums, bis zu 20,98; die stärkste von allen, die des Platins. Eben so verhält es sich mit der Dehnbarkeit und der Streckbarkeit (malléabilité); Eigenschaften, welche gewisse Metalle in einem sehr hohen Grade an sich tragen, und die andere wiederum nicht besitzen: man sagt, sie sind dehnbar, wenn man aus ihnen mehr oder weniger feine Dräthe machen kann, indem man sie durch das Zieheisen treibt; sie sind hämmerbar, wenn sie sich platt machen lassen oder Tafeln geben durch Schlagen mit dem Hammer, oder durch den Druck des Streckwerks; beide Eigenschaften nehmen zu, wenn man die Metalle erhitzt. Die Zähigkeit oder absolute Festigkeit, die Fähigkeit der Metalldräthe, von einem kleinen Durchmesser ein gewisses Gewicht zu tragen, ohne zu zerreifsen, ist auch in den verschiedenen Metallen verschieden. Eben so verhält es sich mit der Härte (dureté).

Die Elastizität und der Glanz (sonorité) stehen im Verhältnifs mit ihrer Härte. Sie sind gute Leiter des Wärmestoffs und der Elektrizität, und lassen sich durch das erste Agenz mehr ausdehnen, als die andern festen Körper. Sie haben eine tafelartige, faserige oder körnige Struktur. Endlich haben einige von ihnen Geruch, besonders wenn man sie reibt.

146) Chemische Eigenschaften. Die Wirkung des Wärmestoffs auf die Metalle ist verschieden: einige schmelzen leicht, andere schwer; einige krystallisiren ziemlich leicht. Einige sind flüchtig, andere sind fest. Das elektrische Fluidum wirkt auf sie, wie der Wärmestoff.

Das

Das Sauerstoffgas kann sich geradezu mit allen Metallen verbinden, ausgenommen den fünf letzten der sechsten Klasse. *) Diese Verbindung findet bald im Kalten, bald in der Wärme statt; oft ist sie mit einer starken Entbindung von Wärmestoff und Licht verbunden. Die Metalle können sich mit dem Sauerstoff in einem, zwei oder drei Verhältnissen verbinden, und ein Protoxyd, Deutoxyd oder Tritoxyd erzeugen; man findet welche, die nur ein einziges Oxyd bilden, andere die davon zwei geben, endlich noch andere, die drei Oxyde bilden.

Den Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff haben sehr wenig Neigung, sich mit den Metallen zu vereinigen; der erste verbindet sich nur mit dem Potasium, dem Tellur und Arsenik **); das zweite mit dem Eisen und dem Platin, und der dritte mit dem Eisen ***). Anders verhält es sich mit dem Phosphor, welcher sich mit einer sehr grofsen Zahl derselben verbinden kann, bald durch direkte Mittel, bald durch indirekte Mittel. Alle Phosphormetalle (phosphures) sind fest, geruchlos, und mehr oder weniger schmelzbar; keines findet sich in der Natur. Der Schwefel kann sich ebenfalls mit vielen Metallen vereinigen, um feste, zerbrechliche, mehr oder weniger schmelzbare Schwefelmetalle (sulfures) zu geben, die mehr oder weniger fähig sind, das Sauerstoffgas oder die atmosphärische Luft in einer erhöhten

*) Auch diese können unter gewissen Umständen sich mit dem Sauerstoff leicht verbinden. An den starken Volta'schen Säulen verbrennt Gold und Silber, d. h. oxydirt sich sehr leicht, mit vieler Lichtentwickelung. T.

**) Auch mit dem Zink, denn es läfst sich ein zinkhaltiges Wasserstoffgas darstellen. T.

***) Auch mit dem Mangan und wahrscheinlich noch mit mehreren Metallen. T.

ten Temperatur zu absorbiren, sich zu zersetzen und verschiedene Produkte zu geben. Die Jodine verbindet sich, durch Beihülfe der Wärme, mit allen Metallen, und bildet Jodinmetalle (jodures), die man vermittelst der Chlorine zersetzen kann, die sich des Metalls bemächtigt und die Jodine abscheidet.

Die gasige Chlorine vereinigt sich mit allen Metallen, selbst bei der gewöhnlichen Temperatur, und gibt Chlorinmetalle (chlorures), die man bis auf diese letzte Zeit als trockne salzsaure Salze betrachtet hat, und als welche sie von einigen Chemikern noch fortwährend betrachtet werden. Die Erscheinungen, welche die Bildung dieser verschiedenen Chlorinmetalle begleiten, sind verschieden: bald findet sie mit Entbindung von Wärmestoff und Licht statt, bald kömmt bei ihr keine Flamme zum Vorschein. Unter den Chlorinmetallen gibt es eine gewisse Anzahl, die keine Wirkung auf das Wasser ausüben, und sich nicht darin auflösen; die meisten aber zersetzen es, lösen sich darin auf und geben ein Salz, welches aus Wasserstoffchlorinsäure und Metalloxyd zusammengesetzt ist. Theorie. Man kann das Chlorinmetall vorstellen durch

Chlorine + Metall.

Das Wasser kann vorgestellt werden durch Wasserstoff + Sauerstoff

Wasserstoffchlorinsäure + Metalloxyd.

Die Zersetzung des Wassers wird betrieben, eines Theils durch die Chlorine, welche sich mit dem Sauerstoff zu verbinden strebt, und andern Theils durch

das

das Metall, dessen Verwandschaft zum Sauerstoff mehr oder weniger grofs ist (1).

Das Stickstoffgas übt keine Wirkung auf die Metalle aus; man kann jedoch durch indirekte Mittel und durch Hülfe des Ammoniaks sie mit dem Potasium oder Sodium verbinden. Die atmosphärische Luft wirkt auf sie, wie das Sauerstoffgas, aber weniger kräftig; aufserdem, da die Luft ein wenig Kohlenstoffsäure enthält, absorbirt das entstandene Metalloxyd sie, und wird zum kohlenstoffsaurem Salze. Die Metalle sind unauflöslich in dem Wasser; mehrere zersetzen es, wie wir gesagt haben, als wir von den Kennzeichen einer jeden der sechs Klassen handelten.

Die von dem Sauerstoff und einem Radikal gebildeten Säuren, z. B. die Boran-, Kohlenstoff-, Phosphor-, Schwefel-, schwefelige Salpetersäure u. s. w., können sich nur dann mit den Metallen verbinden, wenn diese in einem bestimmten Grade oxydirt sind. Es gibt Säuren, die eine gewisse Anzahl Metalle in allen Temperaturen oxydiren können, z. B. die Salpetersäure; einige derselben bewirken die Oxydation der Metalle nur bei einem gewissen Wärmegrad; endlich gibt es weiche, die gar nicht auf diefe Substanzen wirken. Wenn eine von diesen Säuren, wasserfrey, Sauerstoff einem Metalle abgibt, so kömmt dieser Sauerstoff nothwendiger Weise von einem Theile Säure her, der zersetzt worden ist; während, wenn die Säure Wasser enthält, der Sauerstoff, der sich an das Metall begibt, von der Säure, von dem Wasser

(1) Einige Chemiker meinen, dafs die auflöslichen Chlorinmetalle sich in dem Wasser auflösen, ohne es zu zersezzen, und nehmen folglich die Entstehung eines wasserstoffchlorinsauren Salzes nicht an; wir glauben aber, dafs die Theorie, die wir angegeben haben, wahrscheinlicher ist, weil sie die Thatsachen besser erklärt.

Wasser, oder von beiden zugleich herstammen kann. *) Das Oxyd, welches aus diesen verschiedenen Wirkungen hervorgeht, kann auf dem ersten, zweiten oder dritten Grade der Oxydation stehen, und im Stande seyn, sich mit dem unzersetzten Theile der Säure zu verbinden, oder nicht. Es gibt liquide, von dem Sauerstoff gebildete Säuren, z. B gewisse Pflanzensäuren, die einige Metalle auflösen, ohne ihnen Sauerstoff zu überliefern; alsdann aber oxydirt sich das Metall auf Kosten der atmosphärischen Luft. Man gibt den Namen Salz einem jeden Körper, der aus einer oder zwei Säuren und einem oder zwei Metalloxyden zusammengesetzt ist; woraus folgt, daſs es nur Metallsalze geben kann, wenn man jedoch die Ammoniakalsalze davon ausnimmt. Wir wollen sofort alles dasjenige anzeigen, was wir glauben von dem Allgemeinen über die Salze anzeigen zu müssen.

Die gasförmigen Säuren, die von dem Wasserstoff und einem nichtmetallischen Radikal gebildet werden, z. B. das wasserstoffchlorinsaure, wasserstoffjodinsaure und wasserstoffschwefelsaure Gas, können die Metalle nicht oxydiren, weil sie keinen Sauerstoff enthalten, wenn sie vollkommen trocken sind; auch bilden sie niemals mit ihnen Metallsalze; indessen, wenn sie mit gewissen Metallen erhitzt werden, zersetzen sie sich, der Wasserstoff wird frei, und die Chlorine, die Jodine oder der Schwefel verbinden sich mit den Metallen, um Chlorin , Jodin- oder Schwefelmetalle zu bilden. Anders verhält es sich, wenn diese Säuren in dem Wasser

*) Der Oxydationsprozeſs geschieht auch häufig auf Kosten der Säure, wenn gleich Wasser vorhanden ist. Die mit zwei Theilen Wasser verdünnte konzentrirte Schwefelsäure z. B. löset das Kupfer mit Entwickelung von schwefligter Säure auf. T.

ser aufgelöst sind: alsdann kann dasselbe durch einige Metalle zersetzt werden, die sich seines Sauerstoffs bemächtigen, um sich dann mit der Säure zu verbinden, und ein Metallsalz zu erzeugen.

Mehrere Metalle können sich unter sich verbinden und Legirungen bilden.

Von den Metalloxyden.

147) Die Metalloxyde, in den ältern Zeiten Kalke genannt, sind feste Zusammensetzungen von veränderlicher Farbe, die fast immer verschieden ist von der des Metalls, welches in ihre Zusammensetzung eingeht. Sie sind überhaupt glanzlos und pulverig.

Einige Metalloxyde lassen allen ihren Sauerstoff fahren, wenn sie in verschlossenen Gefäßen erhitzt werden; andere verlieren nur einen Theil desselben, und gehen in einen niedrigen Oxydationsgrad über; endlich gibt es welche, die sich nicht zersetzen. Das Licht zersetzt nur eine kleine Anzahl derselben. Der Wirkung der Voltaischen Säule unterworfen, werden sie alle zersetzt, die der ersten Klasse ausgenommen; der Sauerstoff begibt sich an den positiven, und das Metall wird von dem negativen Pole angezogen. Diejenigen, die schon mit Sauerstoff gesättiget sind, erleiden keine Veränderung von diesem Agenz, noch von dem Sauerstoff der Luft; eine sehr große Anzahl von denen, die wenig oxydirt sind, absorbiren den Sauerstoff bei veränderlichen Temperaturen.

Das Wasserstoffgas, der Kohlenstoff und die Chlorine können eine mehr oder weniger große Anzahl von Metalloxyden durch Hülfe der Wärme zersetzen; die beiden ersten bemächtigen sich insgemein des Sauerstoffs, erzeugen Wasser, kohlenstoffsaures Gas, oder Kohlenstoffoxydgas, und das Metall wird

wird frey; die Chlorine scheidet den Sauerstoff aus ihnen ab, und vereinigt sich mit dem Metall, welches sie in ein Chlorinmetall umändert. Bald verbindet sich der Schwefel mit dem Metall, um ein Schwefelmetall hervor zu bringen, und der Sauerstoff entweicht als schwefligtsaures Gas; bald vereinigt er sich mit dem Oxyd, und bildet ein geschwefeltes Oxyd; bald endlich entsteht ein schwefelsaures Salz. Es gibt eine gewisse Anzahl Oxyde, die sich mit dem Phosphor verbinden, und gephosphorte Oxyde (oxides phosphurés) erzeugen. Mehrere Oxyde können das Wasser einsaugen, sich mit ihm verbinden, und trockene und pulverige Hydrate, deren Farbe fast immer von der der Oxyde verschieden ist, hervorbringen: so ist das Hydrat des Kalziumoxyds (Kalk) weiſs, indeſs das trockene Oxyd graulichweiſs ist; das Hydrat des Kobaltprotoxyds ist rosenroth, und das reine Oxyd ist blau; das Hydrat des Kupferdeutoxyds ist blau, während das trockene Deutoxyd schwarzbraun ist.

Eine groſse Menge Oxyde verbinden sich mit den Säuren, ohne im geringsten zersetzt zu werden oder sie zu zersetzen; andere, zu sehr oxydirt, können sich nicht mit dieser Klasse von Körpern verbinden, ohne Sauerstoff zu verlieren; endlich gibt es welche, die, wenig oxydirt, Sauerstoff der Säure oder dem Wasser, welches sie einschlieſst, entziehen, um in den zur Verbindung schicklichen Oxydationsgrad einzugehen. Insgemein ist die Neigung der Oxyde, sich mit den Säuren zu vereinigen, um desto gröſser, je weniger sie oxydirt sind *). In allen Fällen führen diese Verbindungen, wie wir schon gesagt haben, den Namen Salze.

Das

*) Das ist nicht unbedingt richtig: viele Oxyde geben auf der ersten Stufe der Oxydation keine Verbindungen mit den Säuren ein, z. B. das Protogoldoxyd. T.

Das **Ammoniak** hat die Eigenschaft, eine gewisse Anzahl Metalloxyde von den vier letzten Abschnitten aufzulösen. Das Produkt, **Amoniüre** oder **Ammoniakverbindung** genannt, besitzt zuweilen die Eigenschaft, zu krystallisiren.

Mehrere Oxyde können sich unter sich verbinden; einige können sogar von andern aufgelöst werden: so löst das Potassium- oder Sodiumdeutoxyd das Arsenikoxyd, Zinkoxyd, Titanoxyd u. s. w. auf. Endlich gibt es Metalle, welche mit der Eigenschaft begabt sind, gewisse Oxyde zu zersetzen, indem sie sich des Sauerstoffs derselben bemächtigen.

Von den Salzen.

Die **Salze**, welche heutiges Tages von den Chemikern angenommen werden, sind entweder Ammoniakalsalze oder Metallsalze: die ersten, wenig zahlreich, werden von einer Säure und dem Ammoniak gebildet; die andern werden zusammengesetzt, wie wir sahen, von einer Säure und einem oder zwei Metalloxyden, welche man allgemein unter dem Namen **Grundlage** (base) kenntlich macht. Man nennt **Doppelsalz** (sel double) dasjenige, welches zwei Oxyde einschliefst: **Neutralsalz** (sel neutre), was den Lackmusaufguſs nicht röthet und den Veilchensyrup grün färbt; **Uebersalz** (sur-sel) oder **saures** Salz, was den Lakmusaufguſs röthet; endlich, **Salz mit Ueberschuſs der Grundlage** (sel avec excès de base) oder **Untersalz**, **Subsalz** (sous-sel), **basisches Salz**, was den Veilchensyrup grün und den durch eine Säure gerötheten Lakmusaufguſs wieder blau macht. Wir werden an einem andern Orte untersuchen, in wie fern diese Kennzeichen ge-

eignet sind, die **Neutralität**, **Azidität** oder **Alkalinität** der Salze zu beweisen. *)

Physische Eigenschaften der Salze. Man kennt kein gasiges Salz; es gibt eine kleine Anzahl flüssige; die meisten aber sind fest, von veränderlicher Farbe und Kohäsion, krystallisirt oder pulverig, geruchlos, fünf ausgenommen, mit oder ohne Geschmack, und schwerer als das Wasser.

148) **Chemische Eigenschaften. Wirkung des Wassers auf die Salze.** Die Salze sind auflöslich oder unauflöslich in dem Wasser: im Allgemeinen sind diese geschmacklos, die andern haben Geschmack. Die Auflöslichkeit eines Salzes in dem Wasser hängt ab von seiner Verwandtschaft zu diesem Liquidum und von seiner Kohäsion; es wird um so auflöslicher seyn, je gröſser diese Verwandtschaft und je schwächer die Kohäsion seyn wird, und umgekehrt. Von zwei Salzen, welche einerlei Verwandtschaft zu dem Wasser haben, wird das auflöslichere das seyn, welches weniger Kohäsion hat. Es geschieht bisweilen, daſs ein Salz, welches weniger Verwandtschaft zu dem Wasser hat, als ein anderes, sich leichter auflöst, weil seine Kohäsionskraft viel schwächer ist. Wenn ein Salz in dem Wasser aufgelöst worden ist, so verliert dieses im Allgemeinen die Eigenschaft, bei 100° ins Sieden zu gerathen (bei einem Druck der Luft von 76 Centimetern), und erfordert 102°, 104°, 106°, 108° u. s. w. Je gröſser die Verwandtschaft des Salzes zum Wasser ist, um desto mehr muſs die Temperatur erhöht werden, um die Flüssigkeit ins Sieden zu bringen; man kann also die Verwandtschaft mehrerer Salze zum Wasser bestimmen, wenn man gleiche Mengen von ihnen in dasselbe

*) M. s. am Ende des zweiten Bandes. T.

selbe thut, und den Grad untersucht, bei dem es siedet. Das Wasser, welches schon mit einem Salze gesättiget ist, kann noch eine gewisse Menge eines andern auflöslichen Salzes auflösen, wenn beide Salze sich nur nicht zersetzen.

149) Fast immer geht die Auflösung eines Salzes leichter und reichlicher in dem heifsen Wasser von statten, als in dem kalten: wenn man in kochendem Wasser so viel Salz aufgelöst hat, als es aufnehmen kann, so krystallisirt ein Theil beim Erkalten, wenn das Salz krystallisirbar ist; es ist aber beinahe unmöglich, durch dieses Mittel regelmäfsige Krystalle zu erhalten. Um schöne Krystalle zu erhalten, mufs man auf folgende Art verfahren: 1) man löse 7 bis 8 Pfund Salz in einer hinlänglich grofsen Menge kochendem Wasser auf, damit sich nicht viel davon durchs Erkalten abscheide; 2) nachdem man die Auflösung abgegossen, lasse man sie in Gefäfsen mit flachem Boden stehen, auf welche sie keine chemische Wirkung ausüben kann, und die an einem ruhigen Orte sind; 3) wenn durch freiwilliges Verdunsten des Wassers nach einigen Tagen sich Krystalle gebildet haben, so lese man die gröfsten und regelmäfsigsten aus, und lege sie in ein andres solches Gefäfs, in welches man eine frische, eben so bereitete Salzauflösung giefst; man wende die Krystalle täglich um, und man wird sehen, dafs sie von allen Seiten und regelmäfsig sich vergröfsern. Man mufs diefe Operation wiederholen, bis die Krystalle einen hinreichend beträchtlichen Umfang bekommen haben; alsdann lege man nur einen in ein jedes Gefäfs Auflösung: einige Wochen werden zureichen, um sehr ansehnliche Krystalle zu erhalten. Dieses Verfahren rührt vom Herrn Leblanc her. Bisweilen krystallisiren die Salzauflösungen, selbst die konzentrirtesten, nicht anders, als wenn man sie umrührt, oder sie noch heifs in ein Gefäfs einschliefst.

Den

Den Namen **Mutterlauge** (eau mère) gibt man der Auflösung, die auf den Krystallen nach ihrer Bildung zurück bleibt: diese Flüssigkeit enthält noch Salz, ist aber nicht damit gesättigt. *)

Die Salzkrystalle schliefsen sehr oft Wasser ein: bald ist es mit einem jeden ergänzenden Theilchen des Salzes verbunden, und heifst Krystallisationswasser; zuweilen macht es die Hälfte des Gewichts des Krystalls aus, und dieser verdankt ihm seine Durchsichtigkeit, weil man es ihm nur zu entziehen braucht, um ihn undurchsichtig zu machen; bald ist es frey, liegt zwischen den ergänzenden Theilchen, und hat auf die Durchsichtigkeit gar keinen Einflufs, man kann es leicht aufsaugen, wenn man den gepülverten Krystall zwischen zwei Bogen Josephspapier prefst.

Sind die so entstandenen Krystalle aus denselben Prinzipien zusammengesetzt, wie die Auflösung, die sie geliefert hat? Man kann antworten, ja, bei allen Salzen; vielleicht einige wasserstoffchlorinsaure, und eine gewisse Zahl wasserstoffchlorinsaure ausgenommen, die man nach Herrn Gay, Lüssac blos krystallisiren lassen darf, um sie in Chlorinverbindungen (chlorures) umzuwandeln; welches nicht erklärt werden kann, ohne anzunehmen, dafs im Moment der Entstehung der Krystalle der Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure sich mit dem Sauerstoff des Oxyds verbindet, um Wasser zu bilden, und die Chlorine sich mit dem Metall des zersetzten Oxyds vereinigt: ein solches Salz würde z. B. das wasserstoffchlorin-

saure

*) Unter **Mutterlauge** versteht man eigentlich diejenige Flüssigkeit, aus welcher nicht mehr das bestimmte Salz krystallisirt, welches den Haupttheil des Aufgelösten ausmacht. So heifst z. B. auf den Salinen diejenige Lauge, aus der durch weiteres Einsieden kein Kochsalz mehr gewonnen werden kann, die Mutterlauge. T.

saure Natron (Auflösung von gemeinem Salz) seyn. Diese Thatsache wird noch nicht allgemein angenommen.

Wirkung des Eis auf die auflöslichen Salze.

Wenn man schnell und in schicklichen Verhältnissen gestoſsenes Eis oder Schnee mit einem auflöslichen, krystallisirten oder wenig auflöslichen Salze vermischt, so wird die Auflösung flüssig, und es entsteht eine mehr oder wenig beträchtliche Kälte; woraus folgt, daſs den umgebenden Körpern Wärmestoff entzogen worden ist, um die beiden Solida flüssig zu machen; welche Erscheinung blos von der Verwandtschaft herrühren kann, welche zwischen diesen beiden Körpern in flüssigem Zustande statt findet. Man kann, durch Vermischung von drei Theilen wasserstoffchlorinsauren Kalk *) und einem Theile Schnee, das Thermometer bis auf 58°, 33 — o herabbringen; indeſs zwei Theile Schnee und ein Theil wasserstoffchlorinsaures Natron (gemeines Salz) nur eine Kälte von 20°, 55 unter Null hervorbringen. Es ist klar, daſs, bei übrigens gleichen Umständen, die Erkältung um so beträchtlicher seyn muſs, je mehr Verwandtschaft das angewendete Salz zum Wasser haben wird.

150) Wirkung des Sauerstoffgas auf die Salze. Die Salze, deren Säure und Oxyd auf dem Maximum der Oxydation stehen, erleiden von diesem Agenz keine Veränderung: unter denen, die sich nicht in diesem Fall befinden, absorbiren es Einige. Die atmosphärische Luft wirkt auf gleiche Art.

151) Hygrometrische Wirkung der Luft bei

*) Wenn der Versuch gelingen soll, muſs der wasserstoffchlorinsaure Kalk möglichst viel Krystallwasser enthalten, und fein gepulvert seyn. Der Schnee muſs frisch gefallen, locker und nicht feucht seyn. T.

bei der gewöhnlichen Temperatur. Aufser der eben gedachten Wirkung übt die Luft noch eine andere aus, deren Kenntnifs uns sehr nothwendig ist. Die unauflöslichen Salze sind unveränderlich an der Luft; die, welche auflöslich sind, und sich in einer sehr feuchten Luft befinden, ziehen die Feuchtigkeit derselben an, und gehen in den tropfbarflüssigen Zustand über; man nennt sie zerfliefsende Salze. Wenn die Luft, in welcher sich die auflöslichen Salze befinden, wenig feucht ist, gibt es doch deren, die noch zerfliefsen; z. B. die, welche viel Verwandtschaft zum Wasser haben, andere, die keine Veränderung erleiden, noch andere, die ihre Durchsichtigkeit, ihr Krystallisationswasser verlieren, und sich in ein weifses Pulver verwandeln. Diese Salze, die man uneigentlich effloreszirende nennt, haben wenig Verwandtschaft zum Wasser, und haben beinahe keinen Zusammenhang, welches ihre grofse Auflöslichkeit beweist. Ueberhaupt enthalten die zerfliefsenden oder effloreszirenden Salze eine sehr grofse Menge Krystallisationswasser.

152) Wirkung des Wärmestoffs auf die festen Salze. Die effloreszirenden Salze, und die sehr zerfliefsenden Salze zerschmelzen in ihrem Krystallisationswasser, wenn man sie erhitzt; man sagt alsdann, sie erleiden den wässerigen Flufs; da sich dieses Wasser aber bald ganz verflüchtigt, so trocknen sie aus; wenn man fortfährt, sie zu erhitzen, werden mehrere derselben von dem Feuer geschmolzen: man bezeichnet diese Schmelzung mit dem Ausdruck feuriger Flufs. Die Salze, die weder effloreszirend noch zerfliefsend sind, in einer wenig feuchten Luft, und die gleichwohl ein wenig Wasser enthalten, zerknistern und verprasseln, oder machen ein Geräusch, welches man dem Verflüchtigen

tigen des Wassers und der Trennung der kleinen Salztheile zuschreibt; es gibt indessen einige Salze, welche zerknistern, und die kein Wasser enthalten: ein solches ist z. B. das schwefelsaure Potassiumdeutoxyd; in diesem Fall muſs das Zerknistern der stürmischen Zertrennung der Molekülen, durch den Wärmestoff bewirkt, zugeschrieben werden *). Mehrere von diesen Salzen können nachher den feurigen Fluſs erleiden. Es gibt Salze, die stark erhitzt werden können, ohne die geringste Zersetzung zu erleiden, und die sich nur sehr schwer verflüchtigen; andere, die flüchtig sind, und sich bald sublimiren; endlich noch andere, die sich, bevor sie, oder nachdem sie den einen oder den andern der erwähnten Flüsse erlitten haben.

153) Wirkung des elektrischen Fluidums auf die Salze. Alle Salze können durch den elektrischen Strom der Voltaischen Säule zersetzt werden, wenn sie feucht oder aufgelöst sind; aber nicht alle geben dieselben Produkte. Bisweilen wird das Metalloxyd von dem negativen Pole angezogen, und die Säure von dem positiven Pole; am öftersten aber begibt sich das Metall allein an den negativen, und der Sauerstoff und die Säure an den positiven Pol: in dem Fall, wo das Metall, welches man erhalten muſs, Neigung hat, sich mit dem Quecksilber zu amalgamiren, befördert man die Zersetzung des Salzes auſserordentlich, wenn man es mit diesem Metall in Berührung setzt. Unter einigen, zwar sehr seltenen Umständen, werden die Säuren und die Grundlagen zersetzt. Das Wasser

*) Das Verknistern und Zerspringen ist wohl selten dem Krystallwasser zuzuschreiben, Trocknes Kochsalz und salzsaures Kali verknistern sehr stark, und enthalten kein Krystallwasser; eben so zerspringen der schwefelsaure Kalk und fluſssaure Kalk im Feuer und zerfallen in Staub, ohne daſs man in ihnen Krystallwasser antrifft. T.

Wasser, welches die Salze befeuchtete oder in Auflösung hielt, wird aber so zersetzt; der Wasserstoff wird von dem negativen Pole angezogen, und der Sauerstoff von dem positiven.

Die Zersetzung durch das elektrische Fluidum kann bewirkt werden, ohne dafs die Dräthe der Säule mit dem Salz in Berührung sind: man bringe eine Auflösung von schwefelsaurem Kali (1) in ein Gefäfs; man setze diese Flüssigkeit vermittelst zweier Amiantfäden mit Wasser in Verbindung, welches in zwei gläsernen Röhren enthalten ist, die in gewisser Entfernung zu beiden Seiten des Gefäfses, in welchem sich das schwefelsaure Kali befindet, stehen; man unterwerfe das Wasser der beiden Röhren der Wirkung der Voltaischen Säule, so dafs es auf der einen Seite mit dem positiven und auf der andern mit dem negativen Pol in Berührung steht; man wird nach einer gewissen Zeit bemerken, dafs dieses letztere Kali enthält, indefs das andere Schwefelsäure einschliefst. Wenn dieser Versuch gelingen soll, mufs das Wasser in den beiden Röhren über dem Standpunkte der Auflösung des schwefelsauren Kalis seyn. *)

154) Wirkung des Lichts und des magnetischen Fluidums. Das Licht wirkt nur auf einige Salze des fünften und sechsten Abschnitts, deren Farbe es verändert. Der Magnetismus äufsert keine Wirkung darauf.

155)

(1) Wir werden öfters die Wörter Kalk, Baryt, Strontion, Kali und Natron als Synonyme von Kalziumoxyd, Bariumprotoxyd, Strontiumoxyd und Potassium- und Sodiumdeutoxyd anwenden.

*) Hissinger und Berzelius haben zuerst diese interessanten Versuche angestellt, die hernach Davy weiter verfolgte, und dadurch auf glänzende Entdeckungen geleitet wurde. T.

155) Wirkung der einfachen nicht metallischen Körper. Mehrere derselben können eine sehr große Zahl Salze durch Hülfe der Wärme zersetzen; im Allgemeinen wirken sie wenig auf ihre Auflösungen.

156) Wirkung der Säuren auf die Salze. Die Salze können von gewissen Säuren, bei veränderlichen Temperaturen, zersetzt werden; bald bemächtigt sich die Säure ganz des Metalloxyds und bildet ein neues Salz; alsdann entweicht die Säure im gasförmigen Zustande oder bleibt aufgelöst, oder fällt nieder, je nachdem sie gasig, tropfbarflüssig oder fest, und mehr oder weniger auflöslich in dem Wasser ist; bald bemächtigt sich die zersetzende Säure nur eines Theils des Oxydes: alsdann erhält man zwei Salze; bald endlich wird die zersetzende Säure und das Oxyd des Salzes zersetzt; dieſs geschieht, wenn man Wasserstoffschwefelsäure und Wasserstoffjodinsäure in gewisse Salzauflösungen gieſst. Wir wollen letztere Thatsache durch ein Beispiel aufhellen: wir wollen annehmen, man gieſse Wasserstoffschwefelsäure in eine Auflösung von salpetersauren Bleiprotoxyd; wir können dieses Salz vorstellen durch

Salpetersäure + (Sauerstoff + Bley)

und die Wasserstoffschwefelsäure durch . . . Wasserstoff + Schwefel.

Wasser.	Schwefelbley.

Der Wasserstoff der Wasserstoffschwefelsäure bildet mit dem Sauerstoff des Bleyprodoxyds Wasser, indeſs der Schwefel sich mit dem Bley vereinigt, und ein unauflösliches Schwefelbley bildet.

Die Schwefelsäure zersetzt alle bekannten Salze ganz oder zum Theil, die schwefelsauren ausgenommen;

men; was die andern Säuren betrifft, so können wir nichts Allgemeines sagen; einige derselben zersetzen gewisse Salze und können andere nicht zersetzen.

Fast alle in dem Wasser unauflöslichen Salze können sich in der Salpetersäure, Wasserstoffchlorinsäure u. s. w. auflösen; indessen geht, in den meisten dieser Fälle, die Auflösung nur darum von Statten, weil dabei das Salz zersetzt wird; wir wollen zwei Beispiele anführen, um diese Thatsache zu erläutern: der kohlenstoffsaure Kalk löst sich nur in der Salpetersäure auf, nachdem er in auflöslichen salpetersauren Kalk ist verwandelt worden; eben so löst sich der phosphorsaure Kalk in derselben Säure auf, nachdem er in sauren phosphorsauren Kalk und in salpetersauren ist verwandelt worden, die beide in dem Wasser auflöslich sind.

157) Wirkung des Ammoniaks auf die Salze. Das Ammoniak zersetzt alle Salze, die von den Metallen der ersten und der vier letzten Klassen gebildet werden; es bemächtigt sich der Säure, mit welcher es ein auflösliches Salz bildet, indeſs das Metalloxyd niedergeschlagen wird; oft wird dieses Oxyd von einem Ueberschuſs von Ammoniak wieder aufgelöst, und es entsteht alsdann ein auflösliches Doppelsalz.

158) Wirkung der Metalle auf die ausgetrockneten Salze. Diese Wirkung ist zu veränderlich, um im Allgemeinen geschildert werden zu können. Wenn das Metall und das Salz zu einer der vier letzten Klassen gehören, und das Salz aufgelöst ist, geschieht es oft, daſs es zersetzt wird, z. B. wenn das Metall, dessen man sich bedient, nicht viel Kohäsion und mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff und zu der Säure hat, als das, welches in die Zusammensetzung des Salzes eingeht; alsdann wird das Metall

der

der Auflösung niedergeschlagen, und das niederschlagende Metall bildet mit der Säure ein neues Metallsalz; bald setzt sich das niedergeschlagene Metall allein als ein glanzloses Pulver, oder in glänzenden Krystallen ab; bald vereinigt es sich mit dem niederschlagenden Metall, und bringt bisweilen mehr oder weniger schöne metallische Krystallisationen hervor; bald endlich verbindet es sich mit dem Sauerstoff des Wassers der Auflösung oder mit dem Sauerstoff der Säure. Wir werden auf diese verschiedenen Erscheinungen bei der besonderen Geschichte der Salze zurückkommen.

159) Wirkung der Metalloxyde oder der Grundlagen. Die Salze können von gewissen Oxyden bei veränderlichen Temperaturen zersetzt werden; bald bemächtigt sich das zersetzende Oxyd gänzlich der Säure, und es entsteht ein neues Salz; bald wird das Oxyd des zersetzten Salzes niedergeschlagen, oder bleibt aufgelöst, oder verflüchtigt sich; bald bemächtigt es sich nur zum Theil der Säure, und es entsteht ein Doppelsalz oder ein Salz mit doppeltem Oxyd. Es gibt kein einziges Oxyd, welches alle Salze zersetzen könnte, so dafs man nichts Allgemeines in diesem Betracht aufstellen kann.

160) Wirkung der auflöslichen Salze auf einander. Allemal, wenn man zwei auflösliche Salze zusammen mischt, und diese Salze die schicklichen Elemente enthalten, um ein auflösliches Salz oder ein unauflösliches Salz hervor zu bringen, oder aber zwei unauflösliche Salze, erfolgt nothwendig ihre Zersezzung, dafern sich nicht ein Doppelsalz bilden kann; man bemerkt dieselbe Erscheinung, wenn ein auflösliches Salz und ein unauflöslicher Körper entstehen kann, der kein Salz ist; diese Thatsache, welche Berthollet entdeckt hat, ist höcht wichtig; die Receptirkunst

kunst kann daraus grofsen Nutzen ziehen; man mufs sich also sehr hüten, wasserstoffchlorinsauren Baryt (salzsauren) und ein auflösliches schwefelsaures Salz, z. B. schwefelsaures Natron, zusammen zu verschreiben; denn diese beiden Salze würden zersetzt, und in unauflöslichen schwefelsauren Baryt, und in auflösliches wasserstoffchlorinsaures Natron umgeändert werden; dieselbe Zersetzung würde statt finden, wenn man zusammen das essigsaure Bley (Bleysalz) und ein auflösliches schwefelsaures Salz, oder aber das salpetersaure Silber und ein auflösliches wasserstoffchlorinsaures Salz, z. B. wasserstoffchlorinsaures Kali (salzsaures Kali) verschriebe *).

Wenn zwei auflösliche Salze, welche man vermischt hat, nicht geeignet sind, ein auflösliches Salz und ein unauflösliches Salz zu geben, so wird die Auflösung nicht getrübt; es kann sogar geschehen, dafs gar keine Zersetzung statt findet. Wenn man die Flüssigkeit verdunstet, so entstehen Krystalle, oder es setzt sich ein Niederschlag ab, und wenn man das Verdunsten fortsetzt, erhält man nochmals Krystalle, die von einer andern Natur seyn können, als die ersten; dasselbe findet statt, wenn man das Verdunsten noch weiter treibt; in diesen Fällen können sich die beiden Salze zuletzt zersetzen, wenn man z. B. gleiche Theile schwefelsaures Kali und wasserstoffchlorinsaure Talkerde aufgelöst zusammen mischt, so wird die Flüssigkeit nicht trübe werden;

*) Man findet alle diese Fälle sorgfältig gesammelt und zusammengestellt in Trommsdorffs chemischer Receptirkunst, oder Taschenbuch für praktische Aerzte, welche bei dem Verordnen der Arzneyen Fehler in chemischer und pharmacevtischer Hinsicht vermeiden wollen. Vierte Ausgabe. Erfurt 1807.

den; wenn man sie verdunsten läfst, werden sie zuerst Krystalle von schwefelsaurem Kali absetzen; bei fortgesetztem Verdunsten wird man wasserstoffchlorinsaures Kali, schwefelsaures Kali und Talkerde erhalten; endlich, wenn man fortwährend verdunsten läfst, wird sich wasserstoffchlorinsaures Kali und schwefelsaure Talkerde bilden, und die Mutterlauge wird von jedem Salze ein wenig enthalten. Diese Thatsache und eine Menge anderer, die wir mit Stillschweigen übergehen wollen, erlauben uns zu behaupten, dafs die Erscheinungen, welche die beiden auflöslichen Salze in diesem besonderen Falle zeigen, nach der Konzentration der Flüssigkeit, nach den Verhältnissen, in welchen die Salze gemischt sind, und nach der Wirkung, die sie unter sich ausüben, veränderlich sind.

161) Wirkung der auflöslichen Salze auf die unauflöslichen. Allemal, wenn ein auflösliches Salz und ein unauflösliches Salz, die zur Bildung zweier unauflöslichen Salze geschickten Elemente enthalten, wird die *Zersetzung erzwungen* (forcée).

Alle frisch niedergeschlagenen unauflöslichen, oder zum unfühlbaren Pulver geriebenen Salze werden zum Theil von den basischen kohlenstoffsauren oder dem neutralen kohlenstoffsauren wässerigen Kali- oder Natronauflösungen zersetzt, dafern man nur die Mischung eine Stunde hindurch sieden läfst: so wird der schwefelsaure Baryt, welcher ein sehr unauflösliches Salz ist, von den kohlenstoffsaurem Kali zersetzt, und es wird daraus unauflöslicher, kohlenstoffsaurer Baryt und auflösliches schwefelsaures Kali entstehen; man wird aber nie den ganzen angewendeten schwefelsauren Baryt zersetzen können.

162) Wirkung der Salze im festen *Zustande* auf einander. Wenn man zwei Salze zu-

sammen

sammen erhitzt, deren Elemente ein festes Salz und ein flüchtiges Salz geben können, so wird die Zersezzung erzwungen (forcée); so verwandeln sich z. B. das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak und der kohlenstoffsaure Kalk in einer hohen Temperatur in flüchtiges kohlenstoffsaures Ammoniak und in festen wasserstoffchlorinsauren Kalk (1); diese Zersetzung findet sogar in dem Falle statt, wo sich eins oder zwei schmelzbare Salze bilden können.

Nachdem wir die Wirkung der verschiedenen, bis hierher im Allgemeinen abgehandelten Agentien untersucht haben, müssen wir den Gang anzeigen, den wir uns vorgenommen haben, bei ihrer besondern Beschreibung zu befolgen. Man hat seit langer Zeit bemerkt, daſs die Salze, die von einerlei Säure gebildet werden, eine gewisse Anzahl gemeinschaftlicher Eigenschaften besitzen, und eine mehr oder weniger natürliche Gruppe bilden können, welcher man den Namen **Geschlecht** gegeben hat. Wir wollen die Kennzeichen einer jeden dieser Gruppen kurz darstellen, ehe wir von jedem Salze besonders reden.

Kennzeichen des borangesäuerten Geschlechts (genre sous borate).

Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, schmelzen die meisten borangesäuerten Salze, und verglasen sich, ohne zersetzt zu werden. Es gibt eine gewisse Anzahl derselben, deren Oxyd zersetzt wird: dieſs sind die der sechsten Klasse und das Quecksilberoxyd.

Die Wirkung des **Wassers** auf die borangesäuerten Salze ist veränderlich; sie sind aber im Allgemeinen wenig auflöslich. Alle vorgängig abgehandelten Säu-

(1) Dieser wird nach dem Schmelzen zum Clorinkalk.

Säuren, die Kohlenstoffsäure und Boransäure ausgenommen, und vielleicht die chlorinigte Säure zersetzen die borangesäuerten Salze beim Sieden; die angewendete Säure bemächtigt sich des Oxyds des boransauren Salzes, und die Boransäure wird frei; wenn das boransaure Salz in dem Wasser auflöslich ist, gieſst man die zersetzende Säure in die Auflösung, und erhält Schuppen von Boransäure; wenn das boransaure Salz wenig auflöslich im Wasser ist, pülvert man es und behandelt es mit der durch Wasser verdünnten Säure. In der Glühhitze werden die boransauren Salze nur von den feuerbeständigen Säuren zersetzt, als die Phosphorsäure.

Kennzeichen des kohlenstoffgesäuerten Geschlechts (genre sous-carbonate).

Alle kohlenstoffgesäuerten, oder die basischen kohlenstoffsauren Salze werden durch Feuer zersetzt, drei ausgenommen, die von Kali, Natron und Baryt, deren Zersetzung durch Feuer man vermittelst des Wasserdunstes bewirken kann; die Produkte, welche man erhält, sind das kohlenstoffsaure Gas, das Metall oder das Metalloxyd, oder aber dieses Oxyd, Kohlenstoffoxydgas und Sauerstoff. Alle kohlenstoffgesäuerten Salze sind in dem Wasser unauflöslich, ausgenommen die von Kali, Natron und Ammoniak; mehrere von denjenigen, die in dem Wasser unauflöslich sind, lösen sich in der tropfbarflüssigen Kohlenstoffsäure auf. Alle Säuren, die Wasser enthalten, zersetzen die kohlenstoffsauren Salze im Kalten, und machen das kohlenstoffsaure Gas mit Aufbrausen und ohne Dunst (1) frey. Die unauflöslichen kohlenstoffgesäuerten

ten

(1) Bisweilen bemerkt man einen leichten Dunst, der von der Säure gebildet wird, welche das kohlenstoffsaure Salz zersetzt.

ten Salze werden in der Wärme von den Salzen mit Kali- oder Natrongrundlage zersetzt, deren Säure mit der Grundlage dieser kohlenstoffsauren Salze ein unauflösliches Salz bilden kann; es entsteht in diesem Fall unauflöslicher schwefelsaurer Baryt und auflösliches kohlenstoffgesäuertes Kali; diese Zersetzung ist aber nicht vollständig.

Kennzeichen des phosphorgesäuerten Geschlechts (genre sous-phosphate).

Die phosphorsauren Salze (phosphates) verhalten sich im Feuer, wie die boransauren. Wenn man die der vier letzten Klassen mit Kohle erhitzt, werden sie zersetzt; der Sauerstoff der Säure und der des Oxyds verwandeln die Kohle in kohlenstoffsaures Gas, oder in Kohlenstoffoxydgas, und es entsteht ein Phosphormetall; die der beiden ersten Klassen, deren Oxyde nicht von der Kohle reduzirt werden können, zersetzen sich nicht gänzlich; nur ein Theil der Säure tritt seinen Sauerstoff an die Kohle ab. Die Wirkung der andern einfachen Körper auf die phosphorsauren Salze kennt man nicht. Das Wasser löst nur das phosphorsaure Kali, Natron und Ammoniak leicht auf. Fast alle starken Säuren haben die Eigenschaft, die phosphorsauren Salze in saure phosphorsaure Salze umzuändern, indem sie sich mit einem Theile ihres Oxyds verbinden; einige dieser Säuren können sogar gewissen phosphorsauren Salzen alles Oxyd entziehen. Die Salpetersäure löst fast alle unauflöslichen phosphorsauren Salze auf, nachdem sie sich zersetzt hat.

Kennzeichen des phosphorigtsauren und hypophosphorigtsauren Geschlechts (genre phosphite et hypo-phosphite).

Die phosphorigtsauren Salze (phosphites) zersetzen sich in einer hohen Temperatur, und geben gephosphortes

phortes Wasserstoffgas, etwas Phosphor, der sich sublimirt, und Posphorsäure. Sie sind in dem Wasser entweder auflöslich oder unauflöslich.

Die hypophosphorigtsauren Salze liefern dieselben Produkte, wenn man sie erhitzt; sie zeichnen sich aber aus durch ihre aufserordentliche Auflöslichkeit in dem Wasser.

Kennzeichen des schwefelsauren Geschlechts (genre sulfate).

Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, verhalten sich die schwefelsauren Salze auf eine veränderliche Weise; die der zweiten Klasse und die schwefelsaure Talkerde werden nicht zersetzt, alle andern werden zersetzt, und in Schwefelsäure und in Oxyd verändert, oder in schwefligte Säure, in Sauerstoff und in Oxyd, oder aber in schwefligte Säure und in oxydirteres Oxyd; bisweilen auch wird das Oxyd gänzlich reduzirt. Der Kohlenstoff und der Wasserstoff entziehen in einer hohen Temperatur der Säure aller schwefelsauren Salze den Sauerstoff; sie bemächtigen sich aufserdem des Sauerstoffs der Oxyde der schwefelsauren Salze der vier letzten Klassen; der aus der Zersetzung der Säure hervorgehende Schwefel vereinigt sich bisweilen mit dem frey gewordenen Metall, wie z. B. in den schwefelsauren Salzen der vier letzten Klassen; er verbindet sich dagegen mit dem Oxyd, wenn das schwefelsaure Salz zur zweiten Klasse gehört, während er mit dem Oxyd der schwefelsauren Salze des ersten Abschnitts vermengt bleibt, die Talkerde jedoch ausgenommen, mit welcher er ein geschwefeltes Oxyd bilden kann. Alle schwefelsauren Salze sind in dem Wasser auflöslich, ausgenommen die des Baryts, Zinns, Spiesglanzes, Bleys, Quecksilbers und Wismuths, die unauflöslich sind, und die

des

des Strontians, Kalks, der Zirkonerde, Yttererde, des Geriums und des Silbers, die wenig auflöslich sind. Alle merklich auflöslichen Salze werden von dem in Wasser aufgelösten Bariumprotoxyd (Baryt) getrübt; der Niederschlag ist in dem Wasser und in der reinen Salpetersäure unauflöslich. Kein schwefelsaures Salz wird in der gewöhnlichen Temperatur von den Säuren vollständig zersetzt, ausgenommen das schwefelsaure Silber, welches von der Wasserstoffchlorinsäure völlig zersetzt wird. Die feste Phosphorsäure und Boransäure können sie dagegen in einer Rothglühhitze sämmtlich zersetzen, und phosphorsaure und boransaure Salze bilden.

Kennzeichen des schwefligtsauren Geschlechts (genre sulfite).

Alle schwefligtsauren Salze werden im Feuer zersetzt; die meisten derselben verwandeln sich in schwefligte Säure und in Metalloxyd oder in Metall; die der zweiten Klasse und das der Talkerde werden in schwefelsaures Salz umgeändert, und es verflüchtigt sich Schwefel. Die schwefligtsauren Salze ziehen an der Luft den Sauerstoff an, und verwandeln sich um desto schneller in schwefelsaures Salz, bei übrigens gleichen Umständen, als sie in dem Wasser auflöslicher und zertheilter sind. Man findet nicht leicht andere in dem Wasser sehr auflösliche schwefligtsaure Salze, als das schwefligtsaure Kali, Natron und Ammoniak. Die schwefligtsauren Salze werden mit Aufbrausen von sehr vielen Säuren, als der Schwefelsäure, Wasserstoffchlorinsäure u. s. w. zersetzt, und es wird schwefeligtsaures Gas frey, dessen Geruch charakteristisch ist. Mehrere schwefligtsaure Salze können sich mit dem sehr zertheilten Schwefel verbinden, und geschwefelte schwefligtsaure Salze (sulfites sulfurés) geben.

Geschwe-

Geschwefelte schwefligtsaure Salze (Sulfites sulfures).

Die geschwefelten schwefligtsauren Salze werden auch durch Feuer zersetzt; die Luft verwandelt sie nur sehr schwer in schwefelsaure Salze. Das Wasser löst nicht wohl andere auf, als die von Kali, Natron und Ammoniak; die andern lösen sich in einem Ueberschufs von schwefligter Säure auf, und können selbst krystallisiren. Sie werden von den Säuren zersetzt, welche die schwefligtsauren Salze zersetzen, und es bildet sich, aufser dem schwefligtsauren Gas, welches frey wird, ein Niederschlag von Schwefel und ein neues Salz.

Kennzeichen des jodinsauren Geschlechts (genre jodate).

Alle jodinsauren Salze werden in einer Dunkelrothglühhitze zersetzt; nur eine sehr kleine Zahl derselben zerschmelzen auf den glühenden Kohlen. Sie sind insgemein wenig auflöslich in dem Wasser. Die schwefligte Säure und Wasserstoffschwefelsäure zersetzen sie, bemächtigen sich des Sauerstoffs der Jodinsäure, und scheiden die Jodine ab.

Kennzeichen des chlorinsauren Geschlechts (genre chlorate).

Alle chlorinsauren Salze *) werden durch Feuer zersetzt und in Sauerstoffgas und in Subchlorinmetall (sous - chlorure metallique), oder in Sauerstoffgas und in Chlorinmetall, mit einem Theil Oxyd des chlorinsauren Salzes, umgeändert: es ist einleuchtend, dafs bei dieser Zersetzung der Sauerstoff von der Chlorinsäure

*) Sonst hyperoxydirtsalzsaure Salze genannt. T.

säure und dem Metalloxyd herkömmt. Die meisten chlorinsauren Salze, die wir bis jetzt abgehandelt haben, zerschmelzen auf glühenden Kohlen, und bringen eine Flamme von veränderlicher Farbe hervor. Mit Sauerstoff begierigen Substanzen vermischt, als Kohle, Phosphor, Schwefel, Schwefelspiesglanz, Schwefelarsenik u. s. w., bilden gewiſse chlorinsaure Salze, und besonders das chlorinsaure Kali, Pulver, die unter dem Namen Knallpulver bekannt sind, die alle durch die Wirkung der Wärme mehr oder weniger heftig verknallen, und die sehr oft schon durch den blosen Stoſs entzündet werden: das stärkste von allen diesen Pulvern ist unstreitig das, welches man mit dem Phosphor macht. Man wendet zu seiner Bereitung allgemein drei Theile chlorinsaures Salz und einen Theil eines Sauerstoffs begierigen Körpers an; man zerreibt diese Körper abgesondert, um nicht durch den Stoſs des Reibers eine Verknallung zu veranlassen; alsdann mischt man sie zusammen (1); die Chlorinsäure der chlorinsauren Salze wird zersetzt, wenn die Temperatur auch nur sehr wenig erhöht wird, gibt ihren Sauerstoff an dem Körper ab, mit dem sie vereinigt ist, und es entstehen Produkte, die nach der Natur dieses Körpers veränderlich sind, die aber, überhaupt, fest oder gasig sind, woraus sich die Verknallung erklärt. Alle bekannten wasserstoffchlorinsauren Salze sind in dem Wasser auflöslich, das protochlorinsaure Quecksilber ausgenommen. Die starken Säuren scheinen sie alle zersetzen zu können, aber bei verschiedenen Temperaturen und mit veränderlichen Erscheinungen.

Kenn-

(1) Um das Pulver mit Phosphorgrundlage zu machen, nimmt man den pulverisirten Phosphor (m. s. §. 48.), bedeckt ihn mit Terpentinöl, und vermischt ihn mit dem wasserstoffchlorinsauren Salz.

Kennzeichen des salpetersauren Geschlechts (genre nitrate).

Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, werden alle salpetersauren Salze zersetzt: bald erhält man das Oxyd und die Salpetersäure; bald das Oxyd und die Elemente der Säure; bald endlich absorbirt das wenig oxydirte Oxyd des salpetersauren Salzes eine gewisse Menge Sauerstoff von der Salpetersäure und oxydirt sich mehr. Auf glühende Kohlen gebracht, schmelzen *) die salpetersauren Salze, und der Sauerstoff der Säure wird von der Kohle verzehrt. Die meisten einfachen Körper und mehrere zusammengesetzte Sauerstoff begierige Körper zersetzen die salpetersauren Salze in einer erhöhten Temperatur, bemächtigen sich des Sauerstoffs der Säure, und geben veränderliche Produkte; insgemein geschieht die Absorption des Sauerstoffs mit Entbindung von Wärmestoff und Licht. Das Wasser löst alle salpetersauren Salze auf; einige lösen sich indeſs nur in einem Ueberschuſs von Säure auf. Die Schwefelsäure zersetzt alle salpetersaure Salze im Kalten vollständig, und es werden sehr leichte weiſse salpetersaure Dämpfe frey, wenn das salpetersaure Salz rein ist. Die Phosphorsäure, Fluſsspathsäure und Arseniksäure bewirken eben so diese Zersetzung bei verschiedenen Temperaturen; die Wasserstoffchlorinsäure endlich zersetzt sie nur zum Theil und bildet Königswasser. (M. s. §. 131.).

Kenn-

*) Auf glühender Kohle verbrennen die salpetersauren Salze mit Lebhaftigkeit und Geräusch. Man nennt es Detonation oder Verpuffung. T.

Kennzeichen des salpetrigtsauren Geschlechts (genre nitrite).

Alle salpetrigtsauren Salze werden durch Feuer zersetzt, und geben veränderliche Produkte. Die atmosphärische Luft wirkt bei der gewöhnlichen Temperatur nicht auf sie; sie scheint sie dagegen in salpetersaures Salz und salpetergesäuertes Salz (sous-nitrate) zu zersetzen, wenn man sie erhitzt. Alle bekannten salpetrigtsauren Salze sind in dem Wasser auflöslich. Mehrere liquide Säuren zersetzen die salpetrigtsauren Salze, und machen aus ihnen pomeranzengelbes salpetrigtsaures Gas frey: solche sind die Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Wasserstoffchlorinsäure, Wasserstoffphtorinsäure u. s. w. Die einfachen und zusammengesetzten Sauerstoff begierigen Körper wirken auf die salpetrigtsauren Salze, wie auf die salpetersauren.

Kennzeichen des wasserstoffchlorinsauren Geschlechts (genre hydro-chlorate).

Es gibt eine gewisse Anzahl wasserstoffchlorinsaure Salze, die durch Feuer in Oxyd und in Wasserstoffchlorinsäure zersetzt werden, und die folglich nicht in Chlorinverbindungen umgeändert werden, wenn man sie erhitzt: die wasserstoffchlorinsaure Talkerde dient als Beispiel. Alle andern verwandeln sich in Chlorinverbindungen, wenn man sie stark erhitzt; mehrere von diesen Chlorinverbindungen sind flüchtig. Endlich gibt es nach Herrn Gay-Lüssac welche, die man nur braucht krystallisiren zu lassen, um sie in Chlorinmetalle zu verwandeln: solches sind die wasserstoffchlorinsauren Salze von Baryt, Kali und Natron; wir betrachten sie indeſs als wasserstoffchlorinsaure Salze, so lange sie noch nicht stark sind erhitzt worden. Man kann die Entstehung einer solchen

Chlo-

Chlorinverbindung auf folgende Art begreifen; man stelle ein wasserstoffchlorinsaures Salz vor durch:

	Wasserstoff +	Chlorine (Säure).
und durch . .	Sauerstoff +	Metall (Oxyd).
	Wasser	Chlorinmetall.

In dem Grade, als man das Salz austrocknet, vereinigt sich der Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure mit dem Sauerstoff des Oxyds, um Wasser zu bilden, welches verdunstet, und die Chlorine verbindet sich mit dem Metall.

Die Wirkung der einfachen Körper auf die wasserstoffchlorinsauren Salze ist zu veränderlich, als dafs man sie im Allgemeinen vortragen könnte. Das Wasser löst alle wasserstoffchlorinsauren Salze auf; das Chlorinsilber, das Protochlorinquecksilber und Kupfer, die man bis jetzt als salzsaure Salze betrachtet hat, und die in dieser Flüssigkeit unauflöslich sind, sind keine wirklichen Salze. Die wasserstoffchlorinsauren Salze von Wifsmuth, Spiesglanz, Tellur u. s. w. werden von dem Wasser zersetzt. Die wasserfreyen Säuren verändern kein festes wasserstoffchlorinsaures Salz; mehrere liquide Säuren zersetzen sie dagegen, bemächtigen sich des Oxyds, und das wasserstoffchlorinsaure Gas entweicht in ziemlich dikken weifsen Dämpfen von beifsendem Geruch. Alle liquiden wasserstoffchlorinsauren Salze werden von der Auflösung des salpetersauren Silbers, welches Salz, wie sein Name anzeigt, von Silberoxyd und Salpetersäure gebildet wird, zersetzt; es entsteht dadurch ein auflösliches salpetersaures Salz und Chlorinsilber (salzsaures Silber), welches weifs, wie Milch geronnen, derb, am Lichte schwarz werdend, unauflöslich in dem Wasser, in der Salpetersäure, und auflöslich in dem Ammoniak ist. Wir wollen die Theorie dieser Erscheinung

als einer der wichtigsten in der Geschichte dieses Salzgeschlechts darstellen. Man kann das wasserstoffchlorinsaure Salz vorstellen durch:

	(Wasserstoff +	Chlorine)	+ Grundlage,
und das salpeters. Silber durch	(Sauerstoff +	Silber)	+ Salpetersäure.
	Wasser.	Chlorinsilber.	salpetersaures Salz, von der Grundlage des wasserstoffchlorinsaurenSalzes.

Die beiden zusammengemischten auflöslichen Salze können ein auflösliches Salz und einen unauflöslichen Körper erzeugen: die Zersetzung wird also erzwungen (m. s. §. 160.); der Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure verbindet sich mit dem Sauerstoff des Oxyds, um Wasser zu bilden, indeſs das Silber sich mit der Chlorine vereinigt und ein auflösliches Chlorinmetall erzeugt; es ist klar, daſs die Salpetersäure an die Grundlage des wasserstoffchlorinsauren Salzes treten muſs: zufolge dieser Verwandtschaften findet daher die Zersetzung statt.

Kennzeichen des wasserstoffjodinsauren Geschlechts (genre hydriodate).

Alle wasserstoffjodinsauren Salze verhalten sich im Feuer, nach Herrn Gay-Lüssac, wie die wasserstoffchlorinsauren. Alle wasserstoffjodinsauren Salze, die von solchen Metallen gebildet werden, die das Wasser zersetzen, scheinen auflöslich zu seyn, die andern scheinen unauflöslich zu seyn; da aber diese letztern von Herrn Gay-Lüssac als Jodinverbindungen (jodures) betrachtet werden, so könnte man sagen, daſs es kein unauflösliches wasserstoffjodinsaures Salz gäbe.

gäbe. Die Chlorine zersestzt alle wasserstoffjodinsauren Salze, bemächtigt sich des Wasserstoffs der Säure, und scheidet die Jodine ab. Das salpetersaure Silber schlägt alle wasserstoffjodinsauren Salze weifs nieder; der Niederschlag aber, der aus Jodine und Silber zusammengesetzt ist, ist unauflöslich in dem Ammoniak. Alle wasserstoffjodinsauren Salze lösen die Jodine auf, färben sich rothbraun und werden zu jodirten (jodinhaltigen) wasserstoffjodinsauren Salzen.

Kennzeichen der jodirten (jodinhaltigen) wasserstoffjodinsauren Salze (Hydriodates jodurés).

Diese rothbraunen Salze halten die Jodine wenig fest; sie lassen sie beim Sieden, und wenn man sie an der Luft liegen läfst, fahren; die Jodine ändert die Neutralität dieser Salze gar nicht.

*Kennzeichen des wasserstoffschwefelsauren Geschlechts (genre hydro-sulfate), Wasserstoffschwefelverbindung (hydro-sulfure) *).*

Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, werden alle wasserstoffschwefelsaure Salze zersetzt, und geben Produkte, die nach der Natur des Oxyds veränderlich sind. Nur die, welche von den Oxyden der zweiten Klasse gebildet werden, das der Talkerde und das des Ammoniaks, sind in dem Wasser auflöslich.

Der Schwefel kann sich, besonders durch Beihülfe der Wärme, mit mehreren wasserstoffschwefelsauren Salzen verbinden, und geschwefelte wasserstoffschwefelsaure Salze (hydro-sulfatés sulfures) **) bilden. Alle in

*) Auch hydrothionsaure Salze genannt. T.

**) Sonst auch Hydrothionschwefel-Verbindungen genannt. T.

in dem Wasser auflösliche wasserstoffschwefelsaure Salze werden zersetzt und in wasserstoffchlorinsaure Salze (hydro-chlorates) umgeändert, von der Chlorine, die sich des Wasserstoffs der Schwefelwasserstoffsäure bemächtigt und den Schwefel niederschlägt. Die atmosphärische Luft zersetzt die wasserstoffschwefelsauren Salze; sie wirkt besonders stark auf die aufgelösten. Theorie. Der Sauerstoff bemächtigt sich zuerst eines Theils Wasserstoff, um Wasser zu bilden, der Schwefel prädominirt alsdann, und das wasserstoffschwefelsaure Salz verwandelt sich in ein gelbes auflösliches geschwefeltes (schwefelhaltiges) wasserstoffschwefelsaures Salz; bald nachher wirkt der Sauerstoff nicht allein auf den Wasserstoff, sondern auch auf den Schwefel, und es entsteht, außer dem Wasser, schwefligte Säure, die, indem sie sich mit Schwefel und einem Theile der Grundlage des wasserstoffschwefelsauren Salzes verbindet, ein farbenloses geschwefeltes schwefligtsaures Salz (sulfite sulfuré) bildet, welches aufgelöst bleibt, wenn es in dem Wasser auflöslich ist, und krystallisirt oder zu Boden fällt, wenn es wenig auflöslich ist; so daß das wasserstoffschwefelsaure Salz, welches erst gelb wurde, ungefärbt ist, wenn das geschwefelte schwefligtsaure Salz ist gebildet worden; es wird auch ein Theil überschüssiger Schwefel niedergeschlagen. Alle auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze werden von den etwas starken Säuren zersetzt, die sich der Grundlage bemächtigen, und das wasserstoffschwefelsaure Gas frey machen, ohne Schwefel niederzuschlagen; die Salpetersäure und salpetrigte Säure würden, in zu großer Menge angewendet, indeß einen Theil ihres Sauerstoffs, dem Wasserstoff der Schwefelwasserstoffsäure, abgeben und Schwefel daraus abscheiden. Die Salze der beiden ersten Klassen, ausgenommen die der Zirkonerde und Thonerde, üben keine Wirkung auf die

wasser-

wasserstoffschwefelsauren Salze aus; alle andern zersetzen die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze, geben verschiedene Produkte, und es entsteht beständig ein weifser oder gefärbter Niederschlag, der bald ein mehr oder weniger geschwefeltes wasserstoffschwefelsaures Salz, bald eine Schwefelverbindung ist. Wir wollen erst den einfachsten Fall untersuchen, den, in welchem ein unauflösliches wasserstoffschwefelsaures Salz entsteht. Man kann die beiden Salze vorstellen durch:

Wasserstoffschwefelsäure	+ Kali
Zinkoxyd	+ Salpetersäure
Unauflös. wasserstoffschwefelsaures Zink.	Auflösliches salpetersaures Kali.

Es ist klar, dafs hier ein Umtausch der Grundlage und Säure statt findet, selbst dadurch, dafs diese beiden auflöslichen zusammengemischten Salze ein auflösliches und ein unauflösliches Salz bilden können (m. s. §. 160.); bisweilen enthält das niedergeschlagene wasserstoffschwefelsaure Salz einen Ueberschufs Schwefel. Wir wollen jetzt den verwickelteren Fall untersuchen, den, wo der Niederschlag ein Schwefelmetall (sulfure) ist. Wir können die beiden Salze vorstellen durch:

(Wasserstoff +	Schwefel	+ Kali
(Sauerstoff +	Kupfer	+ Salpetersäure
Wasser.	Schwefelkupfer.	salpetersaures Kali.

Man sieht, dafs die Salpetersäure des salpetersauren Kupfers sich des Kalis bemächtigt, während die Wasserstoffschwefelsäure und das abgeschiedene Kupferoxyd sich wechselsweise zersetzen; der Wasserstoff

stoff der ersten bildet Wasser mit dem Sauerstoff des zweiten, und der Schwefel vereinigt sich mit dem Kupfer.

Geschwefelte (schwefelhaltige) wasserstoffschwefelsaure Salze (Hydro-sulfates sulfurés).

Die geschwefelten wasserstoffschwefelsauren Salze, die viel Schwefel enthalten, sind mit Unrecht Schwefelwasserstoffe (sulfures hydrogénés) genannt worden; sie haben eine viel dunkelgelbere Farbe, als die, welche wenig Schwefel einschliefsen. Alle geschwefelten wasserstoffschwefelsauren Salze werden von den etwas starken Säuren mit Aufbrausen zersetzt; es entweicht wasserstoffschwefelsaures Gas, und wird Schwefel niedergeschlagen, bisweilen mit Wasserstoffschwefel (hydrure de soufre) vermischt. Die in dem Wasser aufgelöste Wasserstoffschwefelsäure (geschwefelter Wasserstoff) besitzt eben so die Eigenschaft, diese Körper zu zersetzen; sie schlägt den Schwefel aus ihnen nieder, und verwandelt sie in wirkliche schwefelwasserstoffsaure Salze.

Kennzeichen des wasserstoffphtorinsauren Geschlechts (genre hydro-phtorate).

Herr Davy betrachtet die Körper, die man bis jetzt wasserleere flufsspathsaure Salze (fluates privés d'eau) genannt hat, als Zusammensetzungen von Phtorine und einem Metall; er betrachtet sie also nicht mehr als Salze; löst man nun diejenigen von diesen Phtorinverbindungen (phtorures), die in dem Wasser auflöslich sind, in demselben auf, so wird die Flüssigkeit wie von den Chlorinverbindungen zersetzt, und es entsteht Wasserstoffphtorinsäure, und ein Metalloxyd, die sich verbinden und ein wirkliches Salz bilden. (M. s. oben die Wirkung des

des Wassers auf die Chlorinverbindungen.) Wie es sich auch damit verhalte, wollen wir die Kennzeichen der Phtorinverbindungen (phtorures) und der wasserstoffphtorinsauren Salze (hydro-phtorates) anzeigen.

Die Phtorinverbindungen (anhydrische oder trockene flufsspathsaure Salze) werden vom Feuer zersetzt; einige von ihnen können zersetzt werden, wenn sie feucht sind, welche Erscheinung davon herrührt, dafs das Wasser gleicherweise zersetzt wird; in der That verbindet sich der Wasserstoff mit der Phtorine, um Wasserstoffphtorinsäure zu bilden, indefs der Sauerstoff an das Metall und das Oxyd geht. Die verglaste Boransäure ist unter den Säuren, die kein Wasser enthalten, die einzige, welche die Phtorinverbindungen in einer hohen Temperatur zu zersetzen vermag; sie zersetzt sich aber selbst, und das Boran und die Phtorine vereinigen sich, um Phtorinboransäure (Flufsspathboransäure, m. s. weiter oben) zu bilden, indefs der Sauerstoff der Boransäure sich mit dem Metall vereinigt, welches in die Zusammensezzung der Phtorinverbindung (trocknes flufsspathsaures Salz) eingeht. Die Schwefelsäure, Phosphorsäure und Arseniksäure, welche Wasser enthalten, zersetzen die Phtorinverbindungen (trockne flufsspathsaure Salze); es entweicht Wasserstoffphtorinsäure in weifsen, stechenden, das Gas ätzenden Dämpfen; man sieht, dafs in diesem Fall das Wasser der angewendeten Säure zersetzt wird, sein Wasserstoff die Phtorine in Wasserstoffphtorinsäure umändert, der Sauerstoff das Metall oxydirt, und das entstandene Oxyd sich mit der Schwefelsäure, Phosphorsäure oder Arseniksäure verbindet.

Man kennt nur vier in dem Wasser auflösliche, neutrale wasserstoffphtorinsaure Salze (flufsspath-

spathsaure), die von Kali, Natron, Ammoniak und Silber; die andern lösen sich in einem Ueberschuſs Säure auf. Die auflöslichen wasserstoffphtorinsauren Salze zersetzen alle Kalksalze, und schlagen sie weiſs nieder; der Niederschlag, der bis jetzt als fluſsspathsaurer Kalk betrachtet wurde, ist Phtorinkalzium. Man kann seine Entstehung auf folgende Art deutlich machen: Man nehme an, ein wasserstoffphtorinsaures Salz, z. B. das wasserstoffphtorinsaure Kali, werde vorgestellt durch:

	(Wasserstoff +	Phtorine +	Kali
und das Kalksalz durch	Sauerstoff +	Kalzium +	Säure.
	Wasser	Phtorinkalzium.	Kalisalz

Die Säure des Kalksalzes verbindet sich mit dem Kali, um ein auflösliches Salz zu bilden, während der Sauerstoff des Oxyds sich mit dem Wasserstoff vereinigt, und das Kalzium mit der Phtorine; dieses Kennzeichen kann dienen, die wasserstoffphtorinsauren Salze von den wasserstoffchlorinsauren zu unterscheiden.

Die wasserstoffphtorinsauren Salze werden von der Schwefelsäure, Phosphorsäure und Arseniksäure zersetzt, die sich des Oxyds bemächtigen und die Säure abscheiden.

Man hat noch nicht Angaben genug, um die Kennzeichen des Geschlechts phtorinboransaurer Salze (fluſsspathboransaure) zu begründen.

Von den Metallen der ersten Klasse.

Diese Metalle, sechs an der Zahl, werden noch nach Analogie angenommen; sie haben eine so groſse Ver-

Verwandtschaft zum Sauerstoff, daſs es unmöglich gewesen ist, ihre Oxyde zu zersetzen. Die Arbeiten der Herren Davy, Berzelius, Stromeyer und Clarke lassen uns vermuthen, daſs man zwei derselben erhalten kann, das Silizium und das Magnium (magnesium). Wir wollen aber, bis neue Versuche diese Resultate bestätigen, fortfahren, sie in die Klasse derjenigen Metalle zu setzen, die man nicht aus ihren Oxyden hat darstellen können.

Von den Oxyden der ersten Klasse.

Diese Oxyde, sechs an der Zahl, die Kieselerde (silice), die Zirkonerde (zircone), die Thonerde (alumine), die Glüzinerde (glucine), die Yttererde (yttria) und die Talkerde (magnesie), sind in mehreren Werken unter dem Namen Erden angezeigt. Sie sind alle fest, geschmacklos, unauflöslich, oder fast unauflöslich in dem Wasser, und ohne Wirkung auf den Lackmusaufguſs; sie machen den Veilchensyrup nicht grün, die Talkerde ausgenommen. Sie haben viel weniger Verwandtschaft zu den meisten Säuren, als die Oxyde der zweiten Klasse; die Talkerde hat eine gröſsere Verwandtschaft zu den Säuren, als alle andern; die Glüzinerde und die Yttererde scheinen die zweite und dritte Stelle einnehmen zu müssen; man hat aber noch zu wenig Versuche über diesen Gegenstand gemacht.

Von den Salzen der ersten Klasse.

Sie werden alle zersetzt von den Oxyden der zweiten Klasse; sie werden es ganz oder zum Theil von dem liquiden Ammoniak; der Niederschlag wird beständig von dem Oxyd der ersten Klasse gebildet, welches die Säure hat fahren lassen. Das kohlengesäuerte Kali-, Natron- und Ammoniak, die mit den

Salzen

Salzen dieser Klasse ein unauflösliches Salz und ein auflösliches Salz geben können, zersetzen sie mit Beihülfe der Wärme und bilden weifse Niederschläge, die kohlengesäuerte Thonerde-, Talkerde-, Zirkonerde, u. s. w. sind. (M. s. §. 160.).

Vom Silizium.

163. Nach Herrn Clarke soll man dieses Metall erhalten, indem man die Kieselerde vermittelst des Newmannschen Gasgebläse schmelzt; es soll einen starken Metallglanz haben, und weifser seyn als das Silber *).

Man hat bis jetzt unter dem Namen kieselhaftiges flufsspathsaures Gas (gaz fluorique silicé) eine Säure gekannt, die, nach Herrn Davy, als gebildet von Phtorim und Silizium betrachtet werden mufs, und die man nun Phtorinkieselsäure (acide phtoro-silicique) nennt. Diese Zusammensetzung wird nie in der Natur gefunden; sie stellt ein farbenloses, durchsichtiges Gas dar, welches wie wasserstoffchlorinsaures Gas riecht, den Lackmusaufgufs röthet, und die brennenden Körper verlöscht; seine spezifische Schwere ist 3,574. Dieses Gas wird weder von dem Wärmestoff, noch von den vorgängig abgehandelten einfachen Körpern zersetzt. Es verbreitet an der Luft dicke weifse Dämpfe. Das Wasser kann davon 265 Mal sein Volum absorbiren, zersetzt es aber und verwandelt es in auflösliche wasserstoffphtorinsaure Kieselerde, und in unauflösliche wasserstoffphtoringesäuerte Kieselerde (sous-hydro-phtorate de silice), die sich als eine Gallerte niederschlägt; woraus folgt, dafs das Wasser ebenfalls zersetzt wird; dafs sich sein Wasserstoff mit der

*) Mehreren Chemikern ist dieser Versuch mifslungen. T.

der Phtorine vereinigt, mit welcher er Wasserstoffphtorinsäure erzeugt, indeſs der Sauerstoff sich mit dem Silizium verbindet, welches er in den Zustand der Kieselerde versetzt. Die Phtorinkieselsäure, zerlegt von Herrn John zu der Zeit, da sie als eine Zusammensetzung von Kieselerde und Fluſsspathsäure betrachtet wurde, liefert 61,4 Kieselerde und 38,6 Fluſsspathsäure. Sie wird nicht gebraucht.

Von dem Siliziumoxyd (Kieselerde).

164. Dieses Oxyd bildet fast allein die verschiedenen Quarzarten, als den Bergkrystall, den Flintenstein, die Kiesel, den Sand (sables) u. s. w., welche Substanzen übermäſsig in der Natur verbreitet sind; es macht einen Bestandtheil aller Edelsteine (pierres gemmes) aus. Man findet es in einigen Wässern von Island, in den meisten Pflanzen, u. s. w. Wenn es rein ist, ist es weiſs, fühlt sich rauh an und ist geruchlos; seine spezifische Schwere ist 2,66. In einer erhöhten Temperatur, z. B., der welche man vermittelst des Newmannschen Gebläses hervorbringen kann, schmelzt es in einem Augenblick, und gibt ein pomeranzenfarbenes Glas, welches sich zum Theil zu verflüchtigen scheint. Die andern unwägbaren Fluida, die vorgängig abgehandelten einfachen Körper und die Luft üben keine Wirkung darauf aus.

Das Wasser löst eine sehr kleine Menge davon auf, nach den Versuchen von Kirwan und Herrn Barruel. Keine der vorgängig abgehandelten Säuren, die Wasserstoffphtorinsäure (Fluſsspathsäure) ausgenommen, kann sich mit ihm bei der gewöhnlichen Temperatur verbinden. Die Boransäure und Phosphorsäure im festen Zustande verbinden sich in einer Rothglühhitze mit ihm. Man wendet es bei der Verfertigung des Glases, des Töpfergeschirrs und des Mörtels

tels an; der Sand dient zum Seihen der Wässer und der Bergkrystalle, zur Verfertigung sehr schöner Krystallgläser zu Kronleuchtern etc.

Kieselerdige Salze.

165) Die kieselerdigen Salze sind wenig untersucht worden; nur eine geringe Anzahl derselben sind bekannt, und folglich kann man ihre Kennzeichen nicht auf eine allgemeine Weise fest setzen. Wir wollen indessen sagen, dafs die Kieselerde, wenn sie mit ihrem zweifachen Gewicht Kali (Potassiumdeutoxydhydrat) zusammengeschmolzen wird, eine Mafse gibt, die, in einer sehr grofsen Menge Wasser aufgelöst, mit verschiedenen Säuren verbunden werden und Doppelsalze von Kali und Kieselerde, die in vielem Wasser auflöslich sind, bilden kann; diese Doppelsalze haben zum Kennzeichen, dafs sie zersetzt werden, und die Kieselerde als eine Gallerte niederfallen lassen, wenn man sie durch Abrauchen in die Enge treibt.

Die boransaure und phosphorsaure Kieselerde sind Kunstprodukte; sie sind verglast, durchsichtig, geschmacklos, an der Luft beständig, auflöslich in dem Wasser und werden von den Säuren und von den Oxyden der Metalle der zweiten Klasse nicht zersetzt.

Saure wasserstoffphtorinsaure Kieselerde (Hydro-phtorale acide de silice) (Flufsspathsäure).

Dieses Salz ist in dem Wasser auflöslich; es wird von der Boransäure zersetzt, welche die Kieselerde daraus niederschlägt; die Metalloxyde der zweiten Klasse zersetzen es gleicherweise und machen mit ihm einen weifsen gallerartigen Niederschlag, der fast immer

immer ein Doppelsalz ist, gebildet von wasserstoffphtorinsaurer Kieselerde und dem angewendeten Oxyd. Es ist ohne Benutzungen.

Vom Zirkonium.

166. Dieses Metall ist unbekannt.

Zirkoniumoxyd (Zirkonerde). Man hat dieses Oxyd bis jetzt nur in dem Zirkon *) gefunden, einem Stein von veränderlicher Farbe, den man in dem Sande einiger Flüsse, zu Ceylan und Expailly, antrifft. Es ist weifs und geschmacklos; seine spezifische Schwere ist 4,3. Man weifs nicht, ob es in einer hohen Temperatur schmelzbar ist; der Zirkon aber ist vermittelst des Gasgebläses von Brooks geschmolzen worden. Es hat keine Wirkung auf die andern unwägbaren Fluida, auf die abgehandelten einfachen Körper. Es kann sich mit mehreren Säuren verbinden, wenn es nicht geglüht worden ist; es wirkt nicht auf die Kieselerde. Es ist 1789 von Herrn Klaproth entdeckt worden und wird nicht benutzt.

Zirkonerdige Salze.

167. Man kennt nur eine kleine Zahl zirkonerdige Salze; sie sind in dem Wasser unauflöslich oder wenig auflöslich, die wasserstoffchlorinsaure Zirkonerde ausgenommen. Sie werden alle von dem Kali zersetzt; die abgesetzte Zirkonerde ist in einem Ueberschufs von Kali nicht auflöslich. Die kohlenstoffgesäuerte Ammoniakauflösung, die sie als weifse kohlenstoffgesäuerte Salze niederschlägt, löst die Niederschläge wieder auf, wenn sie in hinlänglich grofser Menge angewendet worden ist. Das wasserstoffschwe-

*) Auch in dem Hyacinth. T.

schwefelsaure Kali-, Natron- und Ammoniak zersetzen sie und machen mit ihnen einen weifsen Niederschlag von Zirkonerde, indefs die Wasserstoffschwefelsäure entweicht. Kein zirkonerdiges Salz wird angewendet.

Kohlenstoffgesäuerte Zirkonerde. Sie ist ein Produkt der Kunst; sie ist unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos, an der Luft beständig und wird im Feuer zersetzt.

Die phosphorsaure Zirkonerde findet sich nicht in der Natur; sie ist geschmaklos, unauflöslich in dem Wasser und an der Luft beständig.

Die schwefelsaure Zirkonerde ist ein Produkt der Kunst; sie ist weifs, pulverig, geschmacklos, an der Luft beständig, unauflöslich in dem Wasser, auflöslich in der Schwefelsäure und gibt durch Verdunsten durchsichtige Krystalle; sie wird im Feuer zersetzt.

Salpetersaure Zirkonerde. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es krystallisirt in Nadeln, aber sehr schwer; sein Geschmack ist zusammenziehend, styptisch; es röthet den Lackmusaufgufs; erhitzt, verwandelt es sich in Salpetersäure und in Zirkonerde; es ist wenig auflöslich in dem Wasser, und löst sich darin um so besser auf, je mehr es Säure enthält.

Wasserstoffchlorinsaure Zirkonerde (salzsaure Zirkonerde). Man findet sie nicht in der Natur; sie krystallisirt in weifsen Nadeln, die einen zusammenziehenden Geschmack haben, röthet den Lackmusaufgufs; sie wird im Feuer in Wasserstoffchlorinsäure und in Zirkonerde zersetzt, daher sie sich nicht in Chlorinverbindung verwandelt; sie ist sehr auflöslich in dem Wasser *).

Vom

*) Nach dem Zirkonoxyd (Zirkonerde) folgt das Tho-

Vom Aluminium.

168. Dieses Metall ist unbekannt. Man trifft in der Natur ein Produkt an, welchem man den Namen flufsspathsaure Thonerde gegeben hat, und von dem man glaubt, dafs es aus Phtorine und Aluminium zusammengesetzt sey.

Aluminiumoxyd (Thonerde). Die Thonerde scheint sich in kleiner Menge in Sachsen, Schlesien, England und bei Verona zu finden *); sie geht in die Zusammensetzungen der Thone ein; man findet sie auch mit der Schwefelsäure verbunden.

Die reine Thonerde ist weifs, fühlt sich sanft an, ist geschmacklos, hängt aber an der Zunge an; ihre spezifische Schwere ist 2,00. Vor dem Gasgebläse schmelzt sie sehr schnell zu Kügelchen von einem durchsichtigen ins Gelbe ziehenden Glas. Die andern unwägbaren Fluida, so wie die andern vorgängig abgehandelten einfachen Körper, und die Luft, üben keine Wirkung auf die Thonerde aus; sie bildet mit dem Wasser einen Teig, und hält es sehr fest. Das Thonerdehydrat ist weifs, pulverig, und scheint von hundert Theilen Thonerde und vier und funfzig Thei-

rinoxyd (Thorinerde), welche erst vor kurzem von Berzelius entdeckt worden und noch wenig untersucht. Sie ist in ätzender Kalilauge unauflöslich. Ihre Auflösungen in den Säuren schmecken rein adstringirend. Die schwefelsaure Thorinerde krystallisirt, die Krystalle aber werden vom Wasser zersetzt. Die wasserstoffchlorinsaure Thorinerde krystallisirt nicht, die Auflösung wird durch Kochen gallertartig. Die kohlenstoffsauren Alkalien schlagen die Thorinerde aus ihren Auflösungen in den Säuren als kohlenstoffsaure Thorinerde weifs nieder. Durch das Glühen wird die Thorinerde hart, und löset sich dann nur mit Schwierigkeit in den Säuren auf. T.

*) Die in der Natur vorkommende Thonerde ist nie rein. T.

Theilen Wasser gebildet zu werden. Das ätzende Ammoniak löst die Thonerde in merklicher Menge auf, wie Berzelius glaubt. Mehrere Säuren können sich mit ihr verbinden, besonders wenn sie nicht geglüht worden ist. Eine Mischung von Thonerde und Zirkonerde ist schmelzbar. Man wendet die Thonerde im reinen Zustande nur in den Laboratorien an; die Benutzungen des Thons (argile) sind aber sehr zahlreich.

Von den thonerdigen Salzen.

169) Alle thonerdigen Salze sind bei weitem noch nicht untersucht worden, ihre Auflösungen werden von dem Kali weifs niedergeschlagen; die abgesetzte Thonerde löst sich in einem Ueberschufs von Kali auf; sie haben insgemein einen styptischen zusammenziehenden Geschmack. Das kohlenstoffgesäuerte Ammoniak löst den Niederschlag, den es in ihren Auflösungen hervorbringt, nicht wieder auf. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze verhalten sich mit ihr, wie mit den zirkonerdigen Salzen. Das sauerkleesaure Ammoniak schlägt die thonerdigen Salze nicht nieder (1). Keins von diesen Salzen, das schwefelsaure ausgenommen, wird angewendet.

Kohlenstoffgesäuerte Thonerde. Sie ist weifs, unauflöslich in dem Wasser, an der Luft beständig, und zersetzt sich im Feuer.

Phosphorsaure Thonerde. Sie ist ein Produkt der Kunst, weifs, pulverig, unauflöslich in dem Wasser, und gibt ein durchsichtiges Glas, wenn man sie vor dem Gebläse schmelzt.

Saure

(1) Die Sauerkleesäure ist eine Pflanzensäure, die wir späterhin beschreiben werden; sie bildet mit dem Ammoniak ein auflösliches Salz, welches wir oft als Reagenz anwenden werden.

Saure schwefelsaure Thonerde. Sie ist beständig ein Produkt der Kunst; sie röthet den Lackmusaufgufs; man kann sie in zarten Büscheln, oder in biegsamen, perlfarbenen und glänzenden Tafeln krystallisirt erhalten, die einen sauren, zusammenziehenden Geschmack haben, die Feuchtigkeit der Luft anziehen, und sich in einem kleineren Gewichte, als das ihrige auflösen; durch Erhitzen verliert sie ihre überschüssige Säure, wird neutral, und kann sogar gänzlich zersetzt werden, wenn die Hitze sehr stark ist; mit dem schwefelsauren Kali oder Ammoniak vereinigt, bildet sie den Alaun (man sehe schwefelsaures Ammoniak); man kennt von ihr keinen weitern Gebrauch.

Schwefelgesäuerte Thonerde (basische schwefelsaure Thonerde, Sous-sulfate d'alumine). Sie findet sich in den Bergwerken von La Tolfa; sie ist weifs, geschmacklos und unauflöslich in dem Wasser.

Schwefligtsaure Thonerde (Sulfite d'alumine). Sie ist unkrystallisirbar, unauflöslich in dem Wasser, und sehr wenig auflöslich in der schwefligten Säure; sie wird vom Feuer zersetzt.

Saure salpetersaure Thonerde. Man findet sie nicht in der Natur. Man kann sie in geschmeidigen und wenig festen Tafeln, aber nur mit sehr grofsen Schwierigkeiten erhalten; sie hat einen sauren, sehr zusammenziehenden Geschmack; sie ist zerfliefsend und höchst auflöslich in dem Wasser; durch Erhitzen verwandelt sie sich in Salpetersäure und in Thonerde.

Wasserstoffchlorinsaure Thonerde. Sie ist ein Produkt der Kunst; sie hat einen salzigen, sauren, styptischen Geschmack; sie röthet den Lackmusaufguls; ist unkrystallisirbar, und gibt durch Abdampfen eine gallerartige halbdurchsichtige Masse, welche

die Feuchtigkeit der Luft stark anzieht, äufserst auflöslich in dem Wasser ist, und sich im Feuer in Wasserstoffchlorinsäure und Thonerde umwandelt.

Wasserstoffchlorinsaure Thonerde (flufsspathsaure). Man findet sie nicht in der Natur; sie hat einen sauren, zusammenziehenden Geschmack, und bildet mit der Kieselerde und dem Natron Doppelsalze.

Vom Yttrium.

170) Dieses Metall ist unbekannt.

Yttriumoxyd (Yttererde [yttria] oder Gadolinit).

Man hat dieses Oxyd nur in Ytterby in Schweden angetroffen, es geht in die Zusammensetzung des Ytterbits und Yttrotantalits ein, Steine, von welchen der erste schwarz, von glänzendem glasartigen Bruch ist, und der andere grau ist, und in Stücken von der Gröfse einer Haselnufs besteht. Die Yttererde ist weifs und geschmacklos; ihre spezifische Schwere ist 4,842; man weifs nicht, ob sie schmelzbar ist, der Ytterbit aber schmelzt schnell zu einem schwarzen, stark glänzenden Glas, wenn man ihn der Wirkung des Brookschen Gasgebläses unterwirft; die andern unwägbaren Fluida, so wie die vorgängig abgehandelten einfachen Körper und das Wasser, üben keine Wirkung auf sie aus; vielleicht mufs man den Schwefel und das wasserstoffchlorinsaure Gas davon ausnehmen. An der Luft absorbirt sie die Kohlenstoffsäure. Sie wird nicht benutzt. Sie ist 1794 vom Herrn Gadolin entdeckt worden.

Von den yttererdigen Salzen.

171) Diese Salze, meistens unbekannt, haben einen süfsen Geschmack *), wenn sie in dem Wasser auflös-

*) Dem süfsen Geschmack folgt aber ein herber zusammenziehender nach. T.

auflöslich sind; ihre Auflösungen verhalten sich mit dem Kali und mit dem kohlenstoffgesäuerten Ammoniak, wie die Auflösungen der Zirkonerde; die wasserstoffschwefelsauren Salze trüben sie nicht. Sie haben keine Benutzungen und finden sich nicht in der Natur.

Die kohlenstoffsaure Yttererde ist geschmacklos, unauflöslich in dem Wasser, an der Luft beständig, und im Feuer zersetzbar.

Schwefelsaure Yttererde. Man erhält sie in kleinen glänzenden Körnern krystallisirt, die einen süfsen zusammenziehenden Geschmack und eine weifse Farbe haben, in vierzig oder funfzig Theilen Wasser auflöslich, auflöslicher aber in einem Ueberschufs von Säure sind.

Saure salpetersaure Yttererde. Ihr Geschmack ist süfs und zusammenziehend; sie röthet den Lackmusaufgufs, zieht die Feuchtigkeit der Luft an und löst sich sehr gut in dem Wasser auf; man kann sie nur mit großer Schwierigkeit krystallisiren; sie wird vom Feuer zersetzt; die Schwefelsäure verwandelt ihre Auflösung in schwefelsaure Yttererde, die in kleinen Krystallen zu Boden fällt.

Wasserstoffchlorinsaure Yttererde. Ihre Beschreibung ist wie die der salpetersauren.

Vom Glüzinium.

172) Dieses Metall ist unbekannt.

Glüziniumoxyd, Glüzinerde (glucine). Es findet sich nur in drei Edelsteinen, dem Smaragd, Aquamarin und Euclase.

Man hat bei Limogas eine sehr reichhaltige Aquamarinmine entdeckt. Die Glyzinerde ist geschmacklos; ihre spezifische Schwere ist 2,967. Sie ist noch

nicht geschmolzen worden, wahrscheinlich wird man sie aber vermittelst des Brookschen Gasgebläses schmelzen können: die Schmelzung des Peruanischen Smaragds ist bei dieser Temperatur sehr schnell bewirkt worden. Sie hat keine Wirkung auf die andern unwägbaren Fluida, noch auf die vorgängig abgehandelten einfachen Körper, den Schwefel vielleicht ausgenommen. An der Luft zieht sie das kohlenstoffsaure Gas an; sie verbindet sich mit allen Säuren; das Wasser löst sie nicht auf; sie ist 1798 von Herrn Vauquelin entdeckt worden, und wird nicht benutzt.

Von den glüzinerdigen Salzen.

173) Die auflöslichen glüzinerdigen Salze haben einen zuckersüſsen Geschmack *); ihre Auflösungen werden von dem Kali und von dem kohlenstoffgesäuerten Ammoniak niedergeschlagen; die niedergeschlagene Glüzinerde oder kohlenstoffgesäuerte Glüzinerde löst sich wieder in einem Ueberschuſs des einen oder des andern dieser Reagentien auf. Sie werden von den auflöslichen schwefelwasserstoffsauren Salzen nicht getrübt. Keines von diesen Salzen wird angewendet; sie werden alle durch Kunst hervorgebracht.

Die kohlenstoffgesäuerte Glüzinerde ist geschmacklos, unauflöslich in dem Wasser, unveränderlich an der Luft und im Feuer zersetzbar.

Phosphorsaure Glüzinerde. Sie ist gleichfalls geschmacklos, unveränderlich an der Luft und unauf-

*) Allein hintennach folgt doch ein herber adstringirender Geschmack. Indessen ist die Süſsigkeit einiger dieser Salze auffallend. Wenn man z. B. etwas sauerkleesaure Glyzinerde auf die Zunge bringt, so glaubt man die Süſsigkeit des Zuckers zu empfinden — bald aber zeigt sich der herbe Nachgeschmack. T.

unauflöslich in dem Wasser; sie löst sich in einem Ueberschuſs von Phosphorsäure auf. Sie schmelzt vor dem Gebläse und gibt ein Glaskügelchen, welches selbst nach dem Erkalten seine Durchsichtigkeit behält.

Schwefelsaure Glüzinerde. Sie krystallisirt in Nadeln, die einen zusammenziehenden zuckersüſsen Geschmack haben; sie zieht die Feuchtigkeit der Luft an, und löst sich sehr leicht in dem Wasser auf. Dem Feuer ausgesetzt, schmelzt sie in ihrem Krystallisationswasser, bläht sich auf, trocknet aus und zersetzt sich zuletzt; ihre Auflösung wird von dem Galläpfelaufguſs gelblichweiſs niedergeschlagen (1).

Saure salpetersaure Glüzinerde. Sie hat denselben Geschmack, wie die schwefelsaure; sie röthet den Lackmusaufguſs; durch Abrauchen gibt sie eine unkrystallisirbare, teigige Masse, die die Feuchtigkeit der Luft sehr anzieht, sehr auflöslich in dem Wasser ist, und im Feuer zersetzt wird.

Saure wasserstoffchlorinsaure Glüzinerde. Man kann sie krystallisirt erhalten; ihr Geschmack ist zuckersüſs; sie röthet den Lackmusaufguſs, löst sich sehr gut in dem Wasser auf, und wird durch die Wirkung des Feuers in neutrale wasserstoffchlorinsaure Glüzinerde umgewandelt.

Vom Magnium oder Talkium (Magnesium).

Dieses Metall ist noch nicht bekannt. Herr Davy hat indessen angezeigt, daſs er es erhalten habe, indem

(1) Der Galläpfelaufguſs wird hauptsächlich von zwei Pflanzenstoffen gebildet, die unter dem Namen Galläpfelsäure (acide gallique) und Gerbestoff (tannin) bekannt sind; wenn man siedendes Wasser auf zerstoſsene Galläpfel gieſst, so werden sie beide aufgelöst.

dem er die schwefelsaure Talkerde, vermittelst der Voltaischen Säule und des Quecksilbers, zersetzte.

174) Magniumoxyd (Talkerde, Magnesie). Man findet die Talkerde nie rein in der Natur; sie ist immer mit einer Säure im Salzzustand, oder mit andern Oxyden verbunden. Sie ist weifs, fühlt sich sanft an, hat keinen Geschmack und färbt den Veilchensyrup grün; ihre spezifische Schwere ist 2,3. Der Wirkung einer erhöhten Temperatur, durch Hülfe des Brookschen Gebläses unterworfen, schmelzt dieses Oxyd mit Flamme, und gibt ein löcheriges Glas, welches so leicht ist, dafs es von den Gasen fortgerissen wird. Die andern unwägbaren Fluida, der Sauerstoff, der Wasserstoff, das Boran, der Kohlenstoff, der Phosphor und der Stickstoff verändern die Talkerde nicht. Der Schwefel kann sich mit ihr verbinden und ein geschwefeltes Oxyd erzeugen. Mit der Jodine und Wasser in Berührung gesetzt, bildet die Talkerde wenig auflösliche jodinsaure Talkerde, die sich niederschlägt, und auflösliche wasserstoffjodinsaure Talkerde; woraus man schliefsen mufs, dafs das Wasser zersetzt worden ist, und dafs die Jodine sich in Jodinsäure und Wasserstoffjodinsäure verwandelt hat. Wenn man gasige Chlorine durch bis zum Rothglühen erhitzte Talkerde treibt, entsteht Chlorinmagnium (chlorure de magnesium), und es entweicht Sauerstoffgas. An der Luft absorbirt die Talkerde das kohlenstoffsaure Gas. Hundert Theile dieses Oxyds können vier und vierzig Theile Wasser absorbiren, und ein weifses pulveriges Hydrat erzeugen, welches sich in dem Wasser nicht auflöst. Die Talkerde löst sich sehr leicht in den Säuren auf *). Nur mit sehr grofser

*) Die kohlenstoffsaure Talkerde löset sich mit Aufbrausen sehr leicht in vielen Säuren auf, allein die rei-

ſser Schwierigkeit gelingt es in unsern Oefen, eine Mischung von Talkerde und Kieselerde zusammen zu schmelzen. Die Thonerde hat keine Wirkung auf die Talkerde.

Die Talkerde wird nur in der Arzneykunst angewendet. Man bedient sich ihrer: 1) als Gegengift der Säuren; eine hinlänglich groſse Anzahl Beobachtungen und viele Versuche, die an Thieren gemacht worden sind, beweisen, daſs die Talkerde das beste Andidotum der Säuren ist; in der That verbindet sie sich mit ihnen, neutralisirt sie, und hindert sie folglich ätzend zu wirken; man kann sie, bei solchen Fällen, in der Dose von einigen Drachmen, in Wasser eingerührt geben; 2) um die harnsauren Blasensteine zu bekämpfen, und selbst um ihrer Entstehung vorzubeugen; die Erfolge, welche die Herren Haine und Brande erhalten haben, lassen keinen Zweifel über den Nuzzen, den man bei solchen Beschwerden aus dieser Arzney ziehen kann; die Dose ist 15 bis 20 Gran zweimal täglich; 3) um die Säuren zu neutralisiren, die sich oft in den ersten Wegen, besonders bei Schwangern und jungen Kindern entwickeln: die Gabe in diesem Fall ist von 6 bis 30 Gran; 4) als Laxirmittel, bei Personen, welche die Milch gebrauchen, oder die heftige Anfälle von Gicht oder Rheumatism erlitten haben: man gibt sie in diesem Fall bis zu einer halben Unze. Ueberhaupt sollen die Aerzte blos die geglühte, von Kohlenstoffsäure völlig befreyte Talkerde vorschreiben.

Von

reine, d. h. durch Brennen ihrer Kohlenstoffsäure beraubte Talkerde löset sich ungleich langsamer auf. T.

Von den kalkerdigen Salzen.

175. Die kalkerdigen Salze werden von dem Kali (Potassiumdeutoxydhydrat) und von den kohlenstoffgesäuerten Kali- und Natron gänzlich zersetzt; die niedergeschlagene Talkerde, oder kohlenstoffgesäuerte Talkerde, lösen sich nicht in einem Ueberschufs des zersetzenden Reagenz auf. Die Auflösungen der Talkerde werden im Kalten weder von dem gesättigten kohlenstoffsauren Kali noch von dem kohlenstoffgesäuerten Ammoniak niedergeschlagen, weil diese Salze Kohlenstoffsäure genug einschliefsen, um die Talkerde in Auflösung zu halten; wenn man aber die Mischung erhitzt, so entweicht die überschüfsige Kohlenstoffsäure, und die weifse kohlenstoffgesäuerte Talkerde fällt nieder. Das Ammoniak zersetzt diese Auflösungen niemals vollkommen; es schlägt nur einen Theil Talkerde daraus nieder; der andere Theil bleibt in der Flüssigkeit und bildet mit dem Ammoniak ein auflösliches Doppelsalz. Die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen die Talkerdeauflösungen nicht nieder. Eben so verhält es sich auch mit dem sauerkleesauren Ammoniak.

Boransaure Talkerde. Man findet sie bey Lüneburg *). Sie kömmt in kleinen kubischen Krystallen vor, deren Kanten und vier feste entgegengesetzte Winkel durch kleine Flächen ersetzt werden. Sie sind bald durchsichtig, bald undurchsichtig: und in diesem Fall enthalten sie Kalk; sie sind sehr hart, geschmacklos, unauflöslich in dem Wasser und an der Luft beständig; vor dem Gebläse erhitzt, blähen sie sich auf und geben ein gelbliches Email, welches mit kleinen Spitzen besetzt ist, die im Feuer abspringen. Wenn man die Temperatur dieser Krystalle gehörig erhöht,

*) Bekannt unter dem Namen Boracit. T.

erhöht, werden sie an acht Stellen elektrisch: vier werden positiv elektrisirt, die andern vier negativ elektrisirt. Die boransaure Talkerde wird nicht angewendet.

Kohlenstoffgesäuerte Talkerde (Sous-carbonate de magnésie). Man findet dieses Salz in festem Zustand in Mähren; es scheint auch in die Zusammensetzung einiger Steine einzugehen, welche die Mineralogen Magnesiten nennen. Man findet es im Handel in leichten Broden, von blendend weifser Farbe und sich sanft anfühlend; durch Erhitzen verliehrt es die Kohlenstoffsäure, und der Rückstand führt den Namen gebrannte Magnesie; es ist geschmacklos, unveränderlich an der Luft und unauflöslich in dem Wasser; kann sich aber in einem Ueberschufs von kohlenstoffsaurem Gas auflösen, und gesättigte kohlenstoffsaure Talkerde bilden. Es dient zur Bereitung der reinen Magnesie. Herr Edmund Davy hat vor nicht langer Zeit bekannt gemacht, dafs die kohlenstoffsaure Talkerde, mit frischem Mehle gut vermischt, in dem Verhältnifs von 20 bis 40 Gran auf das Pfund Mehl, demselben die Eigenschaft ertheile, ein besseres Brod zu liefern: wie sie hierbey wirkt, weifs man nicht.

Kohlenstoffsaure Talkerde (Carbonate de magnésie). Sie findet sich in gewifsen Wäfsern. Sie besteht in sehr durchsichtigen prismatischen Krystallen; sie effloreszirt an der Luft; erhitzt, zerknistert sie und verliehrt die Kohlenstoffsäure; sie ist wenig auflöslich in dem Wasser, und fällt zu Boden, so wie man die Auflösung erhitzt, weil die Kohlenstoffsäure sich verflüchtigt. Sie wird nicht benutzt.

Phosphorsaure Talkerde (Phosphate de magnésie). Man findet dieses Salz in einigen Getraidesaamen. Es krystallisirt in unregelmäfsigen sechsseitigen Prismen mit schiefen Enden, oder in sehr feinen

Nadeln,

Nadeln, die in ihren Durchgang Sternen gleichen; es ist effloreszirend, geschmacklos, sehr wenig auflöslich in dem Wasser; erhitzt gibt es ein Glas, welches, selbst nach dem Erkalten, seine Durchsichtigkeit behält.

Phosphorigtsaure Talkerde (Phosphite de magnésie). Sie ist wenig auflöslich in dem Wasser, findet sich nicht in der Natur, und wird nicht angewendet.

Schwefelsaure Talkerde (sulfate de magnésie) (Epsomer Salz, Egersches Salz, purgirendes Bittersalz, Magnesiavitriol). Man findet sie aufgelöst in dem Meerwasser, in mehreren salzigen Brunnen, und in den Mutterlaugen des Alauns; man trifft sie auch bisweilen effloreszirt in gewissen schieferhaltigen Böden an. Sie krystallisirt in vierseitigen Prismen, die sich mit vierseitigen Säulen, oder mit einer doppelten Spitze, endigen; zuweilen stellt sie sich auch in Massen dar, die aus einer Menge kleiner Nadeln zusammengesetzt sind; ihr Geschmack ist bitter, widerlich und ekelhaft. Einer trocknen Luft ausgesetzt, effloreszirt sie, wenn die Temperatur erhöht ist. Das Wasser löst bey 15° sein gleiches Gewicht schwefelsaure Talkerde auf; zwei Theile sinkendes Wasser lösen drey Theile davon auf; erhitzt, erleidet sie allmälig den wäſserigen und den feurigen Fluſs.

In einer Rothglühhitze mit Kohle behandelt, wird sie zersetzt und in Schwefeltalkerde verwandelt, die in den Zustand der auflöslichen geschwefelten wasserstoffschwefelsauren Talkerde übergeht, wenn man sie in Wasser bringt. (M. s. Wirkung des Schwefels auf die Oxyde der zweiten Klasse). Man wendet sie zur Bereitung der Magnesia und der kohlenstoffsauren Magnesia an. Sie wird oft als Purganz angewendet, in der Dose von 4, 6, 8 Drachmen in zwei oder

drei

drei Gläsern Flüssigkeit aufgelöst; sie macht einen Bestandtheil sehr vieler natürlicher und künstlicher Mineralwässer aus, die man sehr häufig gebraucht, um gelinde Darmausleerungen zu bewirken.

Schwefligtsaure Talkerde (Sulfite de magnésie). Sie wird durch die Kunst hervorgebracht; sie krystallisirt in Tètraëdern; sie hat einen erdigen und schwefligten Geschmack; sie effloreszirt etwas an der Luft und wird nur sehr langsam in schwefelsaure Talkerde umgewandelt. Zwanzig Theile kaltes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf; es wird vom Feuer zersetzt, und wird noch nicht weiter benutzt.

Chlorinsaure Talkerde. Man findet sie nicht in der Natur; sie ist bitter, zerfliefsend, sehr auflöslich in dem Wasser, krystallisirt schwer und wird nicht benutzt.

Salpetersaure Talkerde. Sie findet sich nie rein in der Natur; sie geht in die Zusammensetzung der Mutterlauge des Salpeters ein; sie krystallisirt in rautenförmigen vierseitigen Prismen mit schief abgestutzten Spitzen, oder in sehr feinen, in Büschel zusammengehäuften Nadeln; sie zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und löst sich in der Hälfte ihres Gewichts in kaltem Wasser auf. Erhitzt, gibt sie Sauerstoffgas, Stickstoffdeutoxyd, Salpetersäure und Talkerde. Sie kann auf Salpeter benutzt werden.

Wasserstoffchlorinsaure Talkerde. Dieses Salz findet sich niemals rein in der Natur; es ist mit andern vermischt in gewifsen Salzwässern, in zur Salpeterbereitung benutzbaren Materialien u. s. w. enthalten; es hat einen bittern, unangenehmen Geschmack; es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, löst sich sehr gut in dem Wasser auf, und krystallisirt nur mit sehr grofser Schwierigkeit; erhitzt, wird es zersetzt,

setzt, verliehrt die Wasserstoffchlorinsäure, und man erhält Talkerde *). Es wird nicht benutzt.

Wasserstoffjodinsaure Talkerde. Sie wird durch die Kunst hervorgebracht, krystallisirt schwer und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an. Bis zum Rothglühen, beim Zutritt der Luft, erhitzt, läſst die Talkerde die Säure fahren, wie dieſs die wasserstoffchlorinsaure Talkerde thut. Sie wird nicht benutzt.

Wasserstoffschwefelsaure Talkerde. Man weiſs, daſs sie vorhanden ist, daſs sie sich in dem Wasser auflöst und nicht benutzt wird **).

Wasserstoffphtorinsaure Talkerde (fluſsspathsaure Talkerde). Sie ist ein Produkt der Kunst, und krystallisirt, nach Bergmann, in sechsseitigen Prismen, die sich in einer Säule auf drei Rhomben zusammengesetzt endigen. Sie ist in einem Ueberschuſs von Wasserstoffphtorinsäure auflöslich und wird nicht benutzt.

Von den Metallen der zweiten Klasse.

Diese Metalle sind an der Zahl fünf: das Kalzium, das Strontium, das Barium, das Sodium und das Potassium ***). Sie besitzen gemeinschaftliche Eigenschaften, die wir bei der Aufzählung der Kennzeichen der sechs Klassen angezeigt haben.

Von

*) Durch bloses Glühen ist man nicht im Stande, alle Säure abzuscheiden. Vielleicht ist die lange im Feuer gebliebene wasserstoffchlorinsaure Talkerde blos ein Chlorinmagnesium. T.

**) Wahrscheinlich ist sie in mehreren natürlichen Schwefelwässern als Bestandtheil enthalten. T.

***) Hieher gehört auch noch das Lithium oder Lithinium. T.

Von den Oxyden der zweiten Klasse.

176. Diese Oxyde sind an der Zahl zehn; nemlich: das Kalziumoxyd, das Strontiumoxyd, zwey Bariumoxyde, drey Potassium- und drey Sodiumoxyde *). Sie sind alle fest, haben einen scharfen, mehr oder weniger ätzenden Geschmack. Fünf von ihnen lösen sich in dem Wasser auf, ohne die geringste Zersetzung zu erleiden oder sie dem Wasser erleiden zu lassen: diese sind das Kalzium- und Strontiumoxyd, das Bariumprotoxyd und das Potassium- und Sodiumdeutoxyd. Man nannte sie ehemals Alkalien, und rechnete noch das Ammoniak dazu. Zwey von diesen Oxyden können sich nur in so weit in dem Wasser auflösen, als sie es zersetzt und ihm Sauerstoff entzogen haben: diese sind das Potassiumprotoxyd und das Sodiumprotoxyd, die alsdann in den Zustand des Deutoxyds übergehen; die drey andern endlich, nemlich: das Bariumdeutoxyd, und das Potassium- und das Sodiumtritoxyd, lösen sich nur in so fern in dem Wasser auf, als sie Sauerstoff verliehren und sich verwandeln, das erste in Bariumprotoxyd, und die beyden andern in Potassium- und Sodiumdeutoxyd.

177. So aufgelöst und in Alkalien verwandelt, färben sie den Veilchensyrup grün, röthen sie die gelbe Farbe der Gilbwurz, und stellen die blaue Farbe des von den Säuren gerötheten Lackmus wieder her **). Sie haben eine sehr grofse Neigung, sich mit den Säu-

ren

*) Dazu wahrscheinlich noch zwei Lithiniumoxyde, von denen indessen vor der Hand nur eines bekannt ist, das wir unter dem Namen Lithion weiter hinten aufführen werden. T.

**) Ein herrliches Reagenz für Alkalien ist die rothe Tinktur, welche man mit schwachem Weingeist aus den getrockneten Heidelbeeren (Vaccin. Myrtilus) zieht. Sie wird von der kleinsten Menge eines Alkali grün. T.

ren zu vereinigen, deren Eigenschaften sie ganz oder zum Theil zum Verschwinden bringen; und man kann sagen, daſs die fünfe von denselben, welche die Alkalien bilden, allen Salzauflösungen, welche von den Metalloxyden der ersten und der vier letzten Klassen und von dem Ammoniak gebildet werden, die Säuren gänzlich oder beynahe gänzlich entziehen.

Diejenigen, welche die Alkalien bilden, und die man unter den Namen Kali, Natron, Baryt, Strontian und Kalk *) kennt, können sich mit dem Schwefel verbinden, und Produkte bilden, welche man Schwefellebern genannt hat, weil ihre Farbe der der Leber gewisser Thiere gleicht: man kann sie auf trocknem Wege erhalten, indem man den Schwefel und das Alkali zusammen erhitzt.

178) Schwefellebern auf trocknem Wege gemacht. Man ist über die Zusammensetzung dieser Produkte nicht einig; mehrere Chemiker betrachten sie als gebildet von Schwefel und dem angewendeten Oxyd, und bezeichnen sie mit dem Namen geschwefelte Oxyde (oxides sulfurés); andere meinen, daſs sie nur Schwefel und das Metall einschlieſsen: in diesem Fall hätte das Oxyd durch die Wirkung der Wärme und des Schwefels desoxydirt werden müssen, und man müſste sie Schwefelpotassium, Schwefelsodium u. s. w. nennen; andere endlich glauben, daſs sie Schwefel und ein weniger oxydirtes Metalloxyd einschlieſsen, als das, dessen sie sich bedient haben, um sie zu erhalten: z. B., würde die Leber, welche man mit dem Kali (Potassiumdeutoxyd) bereitet, aus Schwefel und Potassiumprotoxyd zusammengesetzt seyn **).

Die

*) Und Lithion. T.

**) Nach den neuesten Versuchen, welche Herr Vauquelin über diesen Gegenstand angestellt hat, ist es sehr wahr-

Die auf trocknem Wege bereiteten alkalischen Schwefellebern haben eine gelbe, mehr oder weniger röthliche und selbst braune Farbe. Sie werden von der Wärme zersetzt. Mit dem Wasser in Berührung gebracht, zersetzen sie es, lösen sich mehr oder weniger leicht auf, färben es rothgelb, und verwandeln sich in auflösliche geschwefelte wasserstoffschwefelsaure Salze, und in geschwefelte schwefligtsaure oder in schwefelsaure Oxydsalze, die in dem Wasser auflöslich oder unauflöslich sind (1). Es ist klar, daſs in diesem Falle die Wasserstoffschwefelsäure auf Kosten des Wasserstoffs des Wassers ist gebildet worden; was ist aber aus dem Sauerstoff des Wassers geworden? Betrachtet man die Schwefellebern als gebildet von Schwefel und Metall, so absorbirt dieses den Sauerstoff, und geht in den Zustand des Oxyds über, welches sich mit der Wasserstoffschwefelsäure verbindet: in diesem Fall entsteht das schwefligtsaure geschwefelte Salz, während ihrer Bereitung, sowohl auf Kosten des Schwefels, des Sauerstoffs des Oxyds, und einer kleinen Menge Oxyde. Wenn man sie dagegen als zusammengesetzt betrachtet, von Schwefel und dem angewendeten Oxyd, alsdann begibt sich der Sauerstoff des Wassers an den Schwefel, und verwandelt ihn in schwefligte Säure und in Schwefelsäure, also, daſs nach dieser Hypothese

scheinlich, aber doch noch nicht streng erwiesen, daſs in allen Schwefelverbindungen, die mit den Alkalienoxyden in einer Rothglühhitze gemacht worden sind, letztere mit dem Schwefel in metallischem Zustande vereinigt sind, wie dieses bei andern Schwefelmetallen der Fall ist.

(1) Man muſs indessen den Schwefelkalk ausnehmen, der sehr wenig in dem Wasser auflöslich ist, und der sich in ungefärbten wasserstoffschwefelsauren Kalk und in eine sehr kleine Menge unauflöslichen geschwefelten schwefligtsauren Kalk umwandelt.

these das geschwefelte schwefligtsaure Salz, oder das schwefelsaure Salz, von dem wir oben geredet haben, nur in dem Moment entstehen wird, wo man die Schwefelleber mit dem Wasser in Berührung bringt.

179) Wenn man Wasser, Schwefel und eines von diesen Alkalien zusammen kochen läſst, erhält man ein wirkliches geschwefeltes wasserstoffschwefelsaures Salz, und ein auflösliches oder unauflösliches geschwefeltes schwefligtsaures Salz.

180) Wenn man völlig ausgetrocknete gasige Chlorine durch eine (glühende) Porzelanröhre treibt, die eines von diesen zehn Oxyden enthält, so entsteht ein Chlorinmetall, und der Sauerstoff des Oxyds entweicht. Die Erscheinungen sind verschieden, wenn man den Gasstrom in Wasser leitet, welches Oxyd aufgelöst oder schwebend enthält bei der gewöhnlichen Temperatur; es entsteht alsdann ein chlorinsaures und ein wasserstoffchlorinsaures Salz, welches leicht erklärt werden kann, indem man die Zersetzung des Wassers annimmt, dessen Sauerstoff sich an die Chlorine begibt, um Chlorinsäure zu bilden, indeſs der Wasserstoff Wasserstoffchlorinsäure erzeugt.

181) Die Wirkung der Jodine auf diese in dem Wasser aufgelöste oder schwebende Oxyde ist der der Chlorine analog; es bildet sich wenig auflösliches jodinsaures Salz, und sehr auflösliches wasserstoffjodinsaures Salz. Der Luft ausgesetzt, ziehen diese alkalinischen Oxyde schnell Feuchtigkeit an, und werden Hydrate; bald darauf absorbiren sie das kohlenstoffsaure Gas und verwandeln sich in kohlenstoffgesäuerte Salze. Sie verbinden sich mit allen Säuren, und bilden Salze, die in dem Wasser auflöslich oder unauflöslich sind. Sie haben keine Wirkung auf das Ammoniak.

Von

Von den Salzen der zweyten Klasse.

182. Die Auflösungen der Salze der zweiten Klasse werden weder getrübt noch zersetzt von dem Ammoniak, den auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salzen, dem wasserstoffblaustoffsauren eisenhaltigen Kali. Diese Kennzeichen sind hinreichend, sie von den andern Klassen zu unterscheiden.

Vom Kalzium.

183. Das Kalzium findet sich nie rein in der Natur; man trifft es in oxydirtem Zustand mit verschiedenen Säuren verbunden an, nemlich als Salz. Dieses Metall ist als solches bis jetzt immer nur in sehr kleiner Menge erhalten worden, so daſs es unmöglich gewesen ist, seine Eigenschaften zu erforschen: man weiſs blos, daſs es sehr glänzend weiſs ist, und daſs es den Sauerstoff sehr schnell absorbirt, um in den Zustand des Oxyds (Kalk oder Kalkerde) überzugehen. Es scheint nur eines einzigen Oxydationsgrades fähig zu seyn.

Vom Kalziumoxyd.

184. Der Kalk ist eines von den Produkten, die man am häufigsten in der Natur findet, obgleich man ihn nie rein antrifft: am öftersten ist er mit der Kohlenstoffsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Salpetersäure verbunden.

Der reine, wasserfreye Kalk ist graulich-weiſs, und weiſs, wenn er Wasser enthält, hat einen scharfen, ätzenden Geschmack; er macht den Veilchensyrup sehr grün, und röthet die Farbe der Gilbwurz. Seine spezifische Schwere ist 2,3. Wenn man ihn vermittelst des Brookschen Gebläses stark erhitzt, schmelzt er und gibt wachsgelbe Glaskügelchen; bey dieser Schmelzung zeigt sich eine rothe Flamme. Der Wirkung der Voltaischen Säule unterworfen, wird der Kalk in Sauer-

 stoff

stoff und Kalzium zersetzt, besonders durch Hülfe des Quecksilbers, welches sich des Kalziums bemächtigt. Er ist ohne Wirkung auf das Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, das Boran und die Kohle. Er bildet mit der Chlorine eine Verbindung, die unter dem Namen geschmolzener salzsaurer Kalk bekannt ist. In einem Schmelztiegel erhitzt, kömmt sie in Fluſs, und bildet den Hombergschen Phosphor: man hat ihr diesen Namen gegeben, weil sie nach dem Schmelzen und Wiedererkalten durch Reiben leuchtend wird, besonders im Dunkeln; in diesem Zustande ist sie halbdurchsichtig, tafelartig, fest, und leitet die Elektrizität nicht; sie löst sich in dem vierten Theile ihres Gewichts Wasser bey 15° auf, und erfordert nur die Hälfte ihres Gewichts Wasser bei 0°, sie zieht stark Feuchtigkeit aus der Luft an, was sie sehr brauchbar macht zum Austrocknen der Gase: flüssig gemacht durch das eine oder andre dieser Mittel, findet man sie in wasserstoffchlorinsaurem Kalk umgeändert, woraus folgt, daſs sie das Wasser zersetzt hat. Sie scheint gebildet von 100 Theilen Chlorine und 61,29 Kalzium. Das Kalzium ist von Herrn Davy entdeckt worden; es wird nicht benutzt.

Der Kalk (Kalziumoxyd) verbindet sich in einer Rothglühhitze mit dem Phosphor, und gibt ein rothbraunes gephosphortes Kalziumoxyd (Phosphorkalk), welches das Wasser zersetzen und sich in unauflöslichen phosphorsauren Kalk, in auflöslichen hypophosphorigtsauren Kalk und in sehr gephosphortes Wasserstoffgas (gas hydrogène perphosphoré), welches sich an der Luft von selbst entzündet, verwandeln kann, woraus folgt, daſs der Phosphor des Phosphorkalks sich des Sauerstoffs und des Wasserstoffs des Wassers zugleich bemächtigt. Der Schwefel verbindet sich gleicherweise mit dem Kalk, den man hat rothglühen lassen, und gibt ein Produkt, welches man

Schwe-

Schwefelkalk genannt hat, enthaltend beinahe 25 Theile Schwefel und 75 Kalk; es hat auch die Eigenschaft, das Wasser zu zersetzen und einen auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Kalk zu geben, der durchaus nicht schwefelhaltig ist *), während der, den man erhält, indem man Kalk und Schwefel mit Wasser sieden läſst, ein wirklicher geschwefelter (schwefelhältiger) wasserstoffschwefelsaurer Kalk ist, und folglich vielmehr Schwefel enthält. Der Kalk verbindet sich mit der Jodine, ohne Sauerstoffgas zu geben; es entsteht daraus ein Subjodinkalk (sous-jodune de chaux), welcher den Veilchensyrup stark röthet. Wenn man vollkommen trockne gasige Chlorine durch Kalziumoxyd gehen läſst, welches man in einer Porzelanröhre erhitzt hat, erhält man Sauerstoffgas und Chlorinkalzium (trocknen salzsauren Kalk). Der Stickstoff hat keine Wirkung auf den Kalk. Setzt man den Kalk der Luft aus, so verbindet er sich erst mit der Feuchtigkeit, hierauf absorbirt er das kohlenstoffsaure Gas, und verwandelt sich in kohlenstoffgesäuerten, mit Hydrat vermischten Kalk (gelöschten Kalk).

Wenn man auf lebendigen Kalk einige Tropfen Wasser fallen läſst, so wird es schnell eingesogen, ohne daſs der Kalk naſs scheint; die Mischung erhitzt sich; stöſst Dämpfe aus; der Kalk zerspringt, schwillt auf, wird weiſs und zerfällt zu einem Pulver: man sagt alsdann, der Kalk ist gelöscht; er stellt ein Hydrat dar. Bey diesem Versuche steigt die Temperatur bis auf 300°; durch Hülfe dieser Wärme verwandelt sich ein Theil Wasser selbst in der Mitte des Kalkstücks in Dunst, und der Gewalt, welche dieser Dunst anwendet, um sich frey zu machen, muſs man

 nun

*) d. h. es ist reiner wasserstoffschwefelsaurer Kalk, der keinen Schwefel aufgelöst enthält. T.

nun die Zertheilung dieses Oxyds zuschreiben; die Wärme der Mischung ist mehr als stark genug, um den Schwefel an den Schwefelhölzchen zu schmelzen: auch entzünden sich einige von diesen Schwefelhölzchen, die man in die Mitte eines durch Wasser zertheilten Kalkstücks gesteckt hat, so bald als man sie an die Luft bringt, wenn nur das Kalkstück, mit dem man arbeitet, grofs genug ist. Wenn der Kalk durch dieses Mittel in Pulver zerfallen ist, kann man ihn in 400 bis 450 Theilen Wasser bey 10° auflösen lassen; die Auflösung heifst Kalkwasser. Man unterscheidet in den Apotheken erstes Kalkwasser, zweites, u. s. w.; gewöhnlich ist dieses weniger ätzend als das andre, weil es kein Kali enthält, während das erste 7 Prozent desselben einschliefst, nach Herrn Descroizilles *); es ist aber klar, dafs wenn der Kalk rein und in hinreichend grofser Menge aufgelöst ist, um das Wasser zu sättigen, diese Flüssigkeiten nicht von einander verschieden seyn müssen. Kalkwasser in einem gläsernen Rezipienten enthalten und neben ein Gefäfs mit konzentrirter Schwefelsäure gestellt, gibt kleine, durchsichtige Krystalle, die regelmäfsige, senkrecht an ihrer Achse durchschnittene Sechsecke sind. Nur sehr schwer würde man das Kalkhydrat krystallisirt erhalten, indem man die Auflösung an der Luft verdunsten liefse, weil das Kalkwasser die Kohlenstoffsäure daraus anziehen und sich in unauflöslichen kohlenstoffsauren Kalk (Kalkrahm) verwandeln würde. Man kann den hydratirten Kalk auch krystallisiren lassen, wenn man ein Kalksalz vermittelst der elektrischen Säule zersetzt, wie Riffault und Champré bemerkten.

W. E. Die konzentrirte Schwefelsäure trübt das Kalkwasser nicht, welches daher kömmt, dafs der gebilde-

*) Die $\frac{7}{100}$ Kali rühren von dem Holze her, welches bey der Bereitung des Kalks gedient hat.

bildete schwefelsaure Kalk auflöslicher ist, als der Kalk, und folglich Wasser genug findet, um in Auflösung gehalten zu werden. Das Kohlenstoffoxyd, Phosphoroxyd und Stickstoffoxyd sind ohne Wirkung auf den Kalk. Anders verhält es sich mit den Säuren, alle können sich mit dem Kalk verbinden und Kalksalze erzeugen.

Wenn man gleiche Theile Kalk und Kieselerde in einem Schmelztiegel erhitzt, so erhält man, wenn die Hitze stark genug ist, eine weiſse, geschmolzene, an den Rändern halb durchsichtige Masse, welche das Mittel hält zwischen dem Porzellan und Email, und mit dem Stahle Feuer gibt, obgleich schwach (Kirwan). Wenn man Kalkwasser in eine Auflösung von kieselhaltigen Kali gieſst, entsteht ein Niederschlag, der aus Kieselerde und Kalk zusammengesetzt ist. Eben so kann man in einer erhöhten Temperatur eine Mischung von 33,25, oder 20 Theilen Kalk, mit 66,75, oder 80 Theilen Thonerde vollkommen zusammenschmelzen (Herrman).

Wenn man in einem irdenen Schmelztiegel eine Mischung von 30 Theilen Kalk und 10 Theilen Kalkerde stark erhitzt, erhält man ein schönes grünlichgelbes Glas; der Schmelztiegel wird aber allenthalben zerfressen.

Man kann auch eine Mischung von 3 Theilen Thonerde, 2 Theilen Talkerde, und einem oder 2 Theilen Kalk zusammenschmelzen: das Produkt ist eine porzellanartige Masse.

Nach Herrn Berzelius wird der Kalk gebildet von 100 Theilen Kalzium und 39,86 Sauerstoff; das Hydrat ist aus 100 Theilen Kalk und 32,1 Wasser zusammengesetzt.

Man wendet den Kalk an zur Bereitung des ätzenden Kali-, Natron- und Ammoniak, zum Kälken des Korns und um die Risse, die bisweilen in den mit

Was-

Wasser gefüllten Brunnenbecken (Bassins) entstehen, zu verstopfen. Mit dem Sand und Wasser vereinigt, bildet er die Mörtel, die man beim Bauen als Kütt (cement) gebraucht, und die die Eigenschaft haben, beym Austrocknen hart zu werden, und folglich stark an den Oberflächen der Steine zu kleben, denen sie blos als Bindungsmittel dienen; man bedient sich auch des Kalks als Dünger und als Reagenz. Seine Wirkung auf den thierischen Haushalt verdient unsre Aufmerksamkeit. Als Pulver hintergeschluckt, in der Dose von einer oder zwey Drachmen, bewirkt der reine Kalk Vergiftung, nach Art der scharfen und fressenden Substanzen; die Thiere kommen bald davon um, und man findet nach dem Tode eine starke Entzündung der Gewebe des Nahrungsschlauchs. Man wendete ehedem den Kalk in festem Zustande zum Aetzen an; man hat ihn aber abgeschafft, seitdem man den Aetzstein, den Höllenstein u. s. w. so stark gebraucht. Das Kalkwasser wird, nach Whytt, oft gegen die Bildung des Gries mit Erfolg angewendet. Herr Andry sah gute Wirkung von ihm in Trommelsuchten, man hat Nutzen davon gezogen in Durchfällen, dem Schluchsen, dem Aufstoſsen, und in allen Fällen, wo sich eine Säure in dem Magen entwickelt; man gibt davon 6, 8, 10 Unzen täglich mit eben so viel Milch oder einem schleimigten Dekokt. In den After, die Scheide oder die Harnröhre eingesprützt, ist es oft nützlich gewesen, um veraltete Schleimruhren, gewisse Durchfälle, passive, bösartige Tripper, weiſse Flüsse, Vereuterungen der Blase anzuhalten. Man wendet es äuſserlich an zum Auswaschen unreiner Geschwüre, mit weichen ödemadösen Rändern, und zum Zertheilen von Gliedergeschwulsten. Herr Giuli sagt, daſs er sehr gute Erfolge von den Kalkwasserbädern in hitzigen Rheumatismen und der Gicht erhalten habe; die Temperatur dieser Bäder muſs höher seyn, als die der lauen

Bä-

Bäder. Man bedient sich mit Nutzen einer Mischung von Wasser und essigsaurem Bley (Bleysalz) gegen die Brandschäden. Endlich scheint das Kalkwasser in der Krätze, dem Kopfgrind und einigen andern Hautkrankheiten hülfreich zu seyn. Es geht in die Zusammensetzung des phagadenischen Wassers ein.

Von den Kalksalzen.

185. Die Kalkauflösungen werden alle von dem kohlengesäuerten Kali-, Natron- oder Ammoniak niedergeschlagen; der Niederschlag, den man zufolge des §. 160. angeführten Gesetzes erhält, ist weiſser kohlenstoffgesäuerter Kalk, den man blos zu trocknen und glühen hat, um davon den lebendigen Kalk zu erhalten. Die Sauerkleesäure zersetzt alle Kalksalzauflösungen, und schlägt sich mit dem Kalk nieder; der Niederschlag, welcher farbenlos und in einem Ueberschuſs Sauerkleesäure nicht auflöslich ist, wird durch Glühen zersetzt und läſst lebendigen Kalk zurück; das sauerkleesaure Ammoniak bewirkt diese Zersetzung noch besser.

Borangesäuerter Kalk (Sous-Borâle de chaux). Der Borangesäuerte Kalk ist ein Produkt der Kunst; er ist in dem Wasser unauflöslich und wird nicht benutzt.

Kohlenstoffgesäuerter Kalk (Sous-Carbonate de chaux). Dieses Salz findet sich sehr reichlich in der Natur; es bildet die Kreide, den Kalkstein, die Marmor, die Stalaktiten, die Alabaster, und eine Menge Varietäten von Krystallen, welche die Mineraliensammlungen zieren; es macht einen Bestandtheil aller angebauten Erde, der Hüllen der Molusken, der Schalthiere, der Radiarien, und zahlreicher Polypen aus; endlich geht es in die Zusammensetzung einiger Quellwässer ein.

in welchen es durch einen Ueberschufs Kohlenstoffsäure aufgelöst gehalten wird. Es ist in dem Wasser unauflöslich und folglich geschmacklos; auflöslich in einem Ueberschufs Kohlenstoffsäure, an der Luft beständig, und wird, durch die blose Wirkung der Wärme, in kohlenstoffsaures Gas und in Kalk zersetzt. Es theilt mit den andern kohlenstoffsauren Salzen die schon angeführten Eigenschaften; man bedient sich seiner zur Bereitung des lebendigen Kalks, zum Bauen u. s. w.; jedermann kennt die zahlreichen Benutzungen des Marmors und Alabasters. Der kohlenstoffsaure Kalk mufs als absorbirend betrachtet werden; die Krebsaugen, die Austerschalen, die Korallen u. s. w., die von den alten Aerzten so sehr gerühmt werden, und die man jetzt noch anwendet, um die Säuren zu absorbiren, die sich in dem Magen entwickeln, verdanken ihre Kräfte blos dem kohlensauren Kalk, der in ihre Zusammensetzung eingeht; man kann diese Substanzen in den Fällen gebrauchen, in welchen die Talkerde angezeigt ist.

Phosphorsaurer Kalk (Phosphate de chaux). Dieses Salz ist in den Knochen aller Thiere, und in allen vegetabilischen und thierischen Materien vorhanden; es macht bisweilen einen Bestandtheil der Blasensteine aus; man trifft es sehr reichlich an in Logrosan in Esdramadura, wo man es als Baustein anwendet; endlich findet es sich in Schlackenwald unter der Gestalt von strahligen Massen. Der phosphorsaure Kalk kann zu einem durchsichtigen Glas geschmolzen werden, während er, wenn er einen Ueberschufs Kalk enthält, nach dem Schmelzen nur eine undurchsichtige Masse gibt. Er ist unauflöslich in dem Wasser und folglich unschmackhaft. Im Kalten mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt, tritt er den gröfsten Theil des Kalks, den er enthält, an diese Säure ab, und

und verwandelt sich in auflöslichen sauren, phosphorsauren Kalk, den man vermittelst des Wassers von dem schwefelsauren Kalk abscheiden kann. Der phosphorsaure Kalk dient zur Bereitung des sauren phosphorsauren Kalks, den man zur Ausziehung des Phosphors anwendet. Man wendet dieses Salz niemals im reinen Zustande an. Man reichte vormals in der Bräune das album graecum oder den Koth von Hunden, die man hatte Knochen fressen lassen, und welches hauptsächlich aus phosphorsauren Kalk zusammengesetzt ist; dieses Salz ist ein Bestandtheil von James Pulver; es bildet auch ganz allein das weiſs gebrannte Hirschhorn, mit welchem man gewöhnlich Sydenhams weiſses Dekokt bereitet, das mit so vielem Erfolg als ein linderndes Mittel in veralteten Durchfällen, bey Stuhlzwang, in der Ruhr, in der Schwindsucht u. s. w. angewendet wird.

Ueberphosphorsaurer Kalk (Sur-phosphate de chaux) (saurer phosphorsaurer Kalk).

Er ist beständig ein Produkt der Kunst; er ist zerflieſsend und folglich sehr auflöslich in dem Wasser; er krystallisirt in glimmerartigen Tafeln. In der Wärme trocknet er aus, schwillt auf, und gibt ein geschmackloses, unauflösliches Glas, ohne Wirkung auf den Lackmusaufguſs. Die Kohle zersetzt ihn in einer erhöhten Temperatur, bemächtigt sich des Sauerstoffs der Säure, und der Phosphor wird frey. Das Ammoniak, das Kali, das Natron und ihre kohlenstoffgesäuerten Salze sättigen, wenn man sie in eine Auflösung dieses Salzes gieſst, die überschüſsige Säure desselben, und der phosphorsaure Kalk wird niedergeschlagen. Das Kalkwasser ändert es gänzlich in unauflöslichen phosphorsauren Kalk um. Man gebraucht dieses Salz, um Phosphor zu gewinnen.

Phosphorigtsaurer Kalk (Phosphite de chaux). Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es ist in dem Wasser wenig auflöslich; es krystallisirt durch freywilliges Verdunsten; und wenn man seine Auflösung erhitzt, verwandelt es sich in unauflöslichen phosphorigtgesäuerten (sous-phosphite) Kalk, der sich als kleine perlfarbene Krystalle darstellt, und in auflöslichen sauren, phosphorigtsauren (phosphite acide) Kalk, der schwerer krystallisirt (Dülong). Es wird nicht benutzt.

Hypophosphorigtsaurer Kalk (Hypo-phosphorite de chaux). Er ist sehr auflöslich in dem Wasser, wird nicht benutzt, und findet sich nie in der Natur.

Schwefelsaurer Kalk (Sulphate de chaux). Gyps, Selenit u. s. w. Dieses Salz findet man sehr reichlich in der Natur; bald ist es krystallisirt, bald ohne bestimmte Form; die Krystalle des schwefelsauren Kalks enthalten gewöhnlich 20 bis 21 Prozent Krystallisationswasser; manche enthalten indessen nicht ein Atom desselben; man trifft oft dieses Salz in dem Wasser der Brunnen an. Wenn es gereinigt worden ist, stellt es sich in weifsen, atlasartigen (satinées), wenig festen Nadeln dar, die fast geschmacklos sind, sich in 300 oder 350 Theilen Wasser auflösen, in mit Schwefelsäure beladenen Wasser aber auflöslicher sind. Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, zerknistern die schwefelsauren Kalkkrystalle, und werden undurchsichtig. In einem Schmelztiegel erhitzt, schmelzt der schwefelsaure Kalk zu einem weifsen Email. An der Luft zieht er Feuchtigkeit an, wenn er vorher ausgetrocknet worden ist, zerfliefst aber nicht.

Benutzungen. Er dient zum Gypsmachen. Wenn dieser zu Bildhauerarbeiten bestimmt ist, ist es hinreichend, den reinen schwefelsauren Kalk auszuglühen, um

um ihn von dem Wasser zu befreyen, welches er enthält, und ihn durch ein Haarsieb zu schlagen; soll er aber beym Bauen gebraucht werden, so muſs man ihn, nach dem Ausglühen, mit ungefähr einem Zehntel seines Gewichts Kalk vermengen, wenn gleich der schwefelsaure Kalk, dessen man sich bedient, keinen kohlenstoffsauren enthält; durch dieses Mittel saugt der Gypsmörtel mehr Wasser ein beym Festwerden, und wird härter und bindender. Der schwefelsaure Kalk dient auch, um den Stuck zu machen, eine Zusammensetzung, die dem Marmor völlig nachahmt; man bereitet sie, indem man den Gyps mit einer Auflösung von Tischlerleim zusammenrührt und diesem Breye gefärbte Körper zusetzt: man wendet ihn an, wenn er trocken ist, und polirt ihn, nachdem man ihn auf die Gegenstände aufgelegt hat, die man mit ihm bedecken will. Der in dem Wasser aufgelegte schwefelsaure Kalk laxirt; man weiſs, daſs die mit Selenit beladenen Ziehbrunnen- und Quellwässer hart und schwer sind, und bisweilen Durchfall verursachen.

Schwefligtsaurer Kalk (Sulphite de chaux). Er ist beständig ein Produkt der Kunst; er ist unauflöslich in dem Wasser; man bedient sich seiner, um die Traubentröster zu mutiren oder ihre Gährung zu hemmen.

Jodinsaurer Kalk. Er findet sich nie in der Natur; ist gewöhnlich pulverig; man kann ihn aber in kleinen vierseitigen Prismen krystallisirt erhalten, wenn er mit dem wasserstoffchlorinsauren Kalk vermischt worden ist, welcher seine Auflösbarkeit vermehrt. Hundert Theile Wasser lösen bey 18° 22 Theile dieses Salzes auf (Gay-Lüssac). Es wird nicht benutzt.

Chlorinsaurer Kalk. Er ist ein Produkt der Kunst;

Kunst; er krystallisirt nur äufserst schwer; er zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und löst sich vollkommen in dem Wasser auf. Er wird nicht benutzt.

Salpetersaurer Kalk. Dieses Salz macht einen Bestandtheil von Schutt und verschiedenen salpetrigten Materialien aus, deren man sich zur Bereitung des salpetersauren Kalis bedient. Es ist zerfliefsend und folglich sehr auflöslich in dem Wasser; ein Theil desselben kann vier oder fünf Theile von diesem Salz auflösen; man kann indessen den salpetersauren Kalk krystallisirt erhalten, wenn man ihn in den Alkohol (Weingeist) auflöst, sein Geschmack ist sehr scharf. Der Balduinische Phosphor, welcher die Eigenschaft hat, im Dunkeln zu leuchten, ist nichts Anders, als dieses vollkommen ausgetrocknete Salz. Es dient blos zur Bildung des Salpeters.

Wasserstoffchlorinsaurer Kalk (salzsaurer Kalk). Dieses Salz findet sich in vielen Brunnenwässern, und in den salpetrigten Materialien; es hat einen scharfen, sehr stechenden und bittern Geschmack; es ist sehr zerfliefsend. Das Wasser löst bey 0° zwey Theile davon auf; bey 15° löst es vier Theile auf. Es liefert durch Verdunsten sechsseitige, gestreifte und in spitzige Säulen sich endigende Prismen. In einem Schmelztiegel erhitzt, verliehrt es das Wasser, welches es enthält, erleidet den feurigen Flufs und verwandelt sich in Chlorinkalzium. Die grofse Verwandtschaft dieses Salzes zum Wasser macht es fähig, um künstliche Kälte hervorzubringen *) und um eine grofse

*) Wenn der wasserstoffchlorinsaure Kalk zu Kälteversuchen gebraucht werden soll, so darf er nicht scharf zur Trockne abgeraucht seyn, noch weniger den feurigen Flufs erlitten haben, sondern mufs möglichst viel Krystallwasser enthalten. Zu dem Ende raucht man die wäfsrige Auflösung des-

große Menge Gase auszutrocknen. Fourcroy hat es als Zertheilungsmittel vorgeschlagen und seitdem bei Drüsenverstopfungen und skirrhösen Geschwülsten angewendet; heutiges Tages aber wird es selten gegeben.

Wasserstoffjodinsaurer Kalk. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es ist äußerst zerfließend. Durch Austrocknen verwandelt es sich in Jodinkalzium, welches über der Rothglühhitze schmelzt (Gay-Lüssac); es wird nicht benutzt.

Wasserstoffschwefelsaurer Kalk (Hydro-sulfate de chaux) Wasserstoffschwefelkalk (Hydro-sulfure). Dieses Salz findet sich nicht in der Natur; man hat es nur als eine farbenlose Flüssigkeit erhalten. Wir werden, wenn die Rede von dem Schwefelkali seyn wird, sehen, daſs der Schwefelkalk, der sich durch Wasser in wasserstoffschwefelsauren verwandelt, oft mit Nutzen in der Arzneykunst kann angewendet werden.

Flufsspathsaurer (Phtorinkalzium, Flufsspath). Man trifft ihn sehr reichlich in der Natur an; bald ist er rein, farbenlos, in Würfeln oder Achtekken krystallisirt; am öftersten aber ist er mit Kiesel, Thon, u. s. w., verbunden; alsdann ist er blau, violett, gelb oder rosenroth; man findet ihn in Frankreich, in Sachsen und England. Er ist unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos und unveränderlich an der Luft; er löst sich in der Wasserstoffphtorinsäure auf

desselben an einem kalten Tage so weit ab, bis ein Tropfen der Flüſsigkeit auf einen kalten Stein getröpft gleich erhärtet. Man läſst dann die Auflösung durch's Erkalten erstarren, pulvert sogleich die feste Masse, und hebt sie in verstopften Gläsern auf. So vorbereitet bringt das Salz mit Schnee vermischt eine Kälte hervor, bei der das Quecksilber fest wird. T.

auf. Wenn man die natürlichen würflichen Krystalle auf glühende Kohlen wirft *), zerknistern sie ein wenig; stärker erhitzt, geben sie ein durchsichtiges Glas. Man wendet ihn an zur Bereitung der Wasserstoffphtorinsäure, Phtorinboransäure und Phtorinkieselsäure, u. s. w. Nach Herrn Davy darf er nicht mehr zu den Salzen gerechnet werden; er mufs dagegen als eine Zusammensetzung von Phtorine und Kalzium betrachtet werden. (Was die andern Eigenschaften dieses Körpers betrifft, s. m. die Kennzeichen der Phtorinverbindungen).

Vom Strontium.

186) Das Strontium findet sich in der Natur nur als Salz. Die Schwierigkeit, es von den Produkten zu trennen, die es einschliefsen, ist die Ursache, dafs man es noch nicht sorgfältig hat erforschen können; es ist glänzend und behält seinen Glanz mehrere Stunden lang; indessen absorbirt es zuletzt den Sauerstoff aus der Luft, und bildet ein erdiges Oxyd, das unter dem Namen Strontian (trontianerde) bekannt ist. Mit der Chlorine verbunden, gibt es festes Chlorinstrontium (salzsaurer Strontian), welches, in Wasser gethan, dasselbe zersetzt und sich in auflöslichen wasserstoffchlorinsauren Strontian verwandelt; es ist von Herrn Davy entdeckt worden.

Vom Strontiumoxyd (Strontian).

Der Strontian ist in der Natur nicht im reinen Zustande vorhanden; man findet ihn aber mit Schwefelsäure, Kohlenstoffsäure, oder mit kohlenstoffsaurem Kalk

*) In einer Temperatur, die den Siedpunkt des Wassers übersteigt, fängt der Flufsspath an, mit einen schönen violetten Lichte zu glänzen. T.

Kalk verbunden; in letzterm Fall bildet er eine sehr grofse Anzahl Varietäten von Aragonit.

187) Von Wasser befreyt, hat der Strontian eine grauliche Farbe; wenn er aber Wasser eingesogen hat, ist er weifs; er hat einen ätzenderen Geschmack als der Kalk; er macht den Veilchensyrup stark grün und röthet die Gilbwurzfarbe; seine spezifische Schwere ist 4.

Vermittelst des Brooksschen oder Newmannschen Gasgebläses erhitzt, bringt der Strontian eine schöne flackernde purpurrothe Flamme hervor; die Mitte des Stücks kömmt in völligem Flufs; das Uebrige wird kaum halb geschmolzen. Das elektrische Fluidum zersetzt und wirkt auf ihn wie auf den Kalk. Der Sauerstoff, der Wasserstoff, das Boran und die Kohle verändern ihn nicht. Er verhält sich mit dem Phosphor, der Jodine, der Chlorine, dem Stickstoff und der atmosphärischen Luft wie der Kalk. Der Schwefel wirkt auf ihn wie wir (§. 178.) gesagt haben. Mit einer kleinen Menge Wasser in Berührung gebracht, schwillt er auf wie der Kalk, bringt dieselben Erscheinungen hervor; aber mit einer stärkeren Entbindung von Wärmestoff, und es entsteht ein trocknes Hydrat; 40 Theile Wasser lösen bei 10° einen Theil Strontian auf, während man nur 15 oder 20 kochendes dazu nöthig hat: auch gibt eine heifs bereitete konzentrirte Auflösung dieses Oxyds durch Abkühlen Strontiankrystalle in dünnen Tafeln, deren Ränder sich in zwey kleinen Seiten endigen, die sich vereinigen und einen spitzigen Winkel bilden; bisweilen erhält man Würfel. Die Strontiankrystalle scheinen von 68 Theilen Wasser und 32 Strontian gebildet zu werden.

W. E. Ein Tropfen Schwefelsäure, den man in gesättigtes Strontianwasser fallen läfst, bringt darin

einen

einen weifsen Niederschlag von in dem Wasser schwer auflöslichen schwefelsauren Strontian hervor. Wenn die Strontianauflösung sehr schwach ist, erfolgt kein Niederschlag, weil der entstehende schwefelsaure Strontian Wasser genug findet um aufgelöst zu werden. Die Jodine wirkt auf diese Auflösung wie das Kalkwasser. Das Kohlenstoffoxyd, Phosphoroxyd und Stickstoffoxyd haben keine Wirkung auf den Strontian. Anders verhalten sich aber die Säuren: alle können sich mit ihm verbinden und Salze geben. Man weifs nicht, wie der Strontian auf die vorgängig abgehandelten Metalle wirkt. Wenn man ihn in einem Schmelztiegel mit dem vierten Theile seines Gewichts Kieselerde stark erhitzt, wird er zu einer blafsgrünen, an den Rändern geschmolzenen Masse, welche das Mittel hält zwischen dem Porzelan und Email. Giefst man das Strontianwasser in eine Auflösung von kieselhaltigen Kali (Kieselfeuchtigkeit), so erhält man einen Niederschlag, der aus Strontian und Kieselerde zusammengesetzt ist (Morveau). Der Strontian wird blos in den chemischen Laboratorien als Reagenz angewendet.

Von den Strontiansalzen.

188) Die in dem Wasser auflöslichen Strontiansalze werden von dem kohlenstoffgesäuerten Kali-, Natron- oder Ammoniak niedergeschlagen; der niedergeschlagene kohlenstoffsaure Strontian wird in einer Rothglühhitze zersetzt, und liefert leicht zu erkennenden Strontian. Die Strontiansalze färben die Flamme eines Lichtes purpurroth.

189) Borangesäuerter Strontian (Sous-borate de strontiane). Er findet sich nicht in der Natur; er ist unauflöslich in dem Wasser und wird nicht benutzt.

190) Kohlenstoffgesäuerter Strontian. (Sous-carbonate de Strontiane). Man trifft ihn unter der Gestalt von zusammenlaufenden Fasern bey Strontian in Schottland, in Peru u. s. w. an; er ist in dem Wasser unauflöslich, an der Luft beständig, wird in einer Temperatur über dem Kirschrothglühen in kohlenstoffsaures Gas und in Strontian zersetzt. Er wird nicht benutzt: man könnte sich seiner zur Bereitung des Strontians bedienen, wenn er sich reichlicher fände.

191) Phosphorgesäuerter Strontian (Sous-phosphate de Strontiane). Er ist beständig ein Produkt der Kunst. Er ist unauflöslich in dem Wasser, unveränderlich an der Luft und wird nicht benutzt.

192) Phosphorigtsaurer Strontian (Phosphite de Strontione). Man trifft ihn in der Natur nicht an. Gleich dem phosphorigtsauren Kalk, ist er wenig auflöslich in dem Wasser, und gibt, durch Verdunsten, kleine Krystalle von unauflöslichen phosphorigtsauren Strontian, und auflöslichen sauren phosphorigtsauren Strontian, welcher schwer krystallisirt (Dülong). Er wird nicht benutzt.

193) Hypophosphorigtsaurer Strontian (Hypo-phosphite de Strontiane). Er ist beständig ein Produkt der Kunst; er ist sehr auflöslich in dem Wasser, und krystallisirt nur sehr schwer.

194) Schwefelsaurer Strontian (Sulfate de strontiane). Man findet ihn in undurchsichtigen Massen zu Montmartre, zu Menilmontant bei Paris, und in schönen prismatischen Krystallen in Sizilien; man trifft ihn auch an zu Saint-Médart und Beuvron im Meurthedepartement.

Er ist weifs, in starker Hitze schmelzbar, geschmacklos, und beynahe unauflöslich in dem Was-

ser; in der That erfordert ein Theil fast 4000 Theile Wasser, um sich aufzulösen. Die konzentrirte Schwefelsäure löst ihn besser auf als das Wasser, und man kann ihn krystallisirt erhalten, wenn man die Auflösung verdunsten läfst. Man wendet ihn zur Bereitung des Strontians an.

195) Schwefligtsaurer Strontian (Sulfite de strontiane). Er ist unauflöslich in dem Wasser, wird nicht benutzt, und findet sich nie in der Natur.

196) Jodinsaurer Strontian. Er ist ein Produkt der Kunst: man erhält ihn in kleinen Krystallen, die, mit dem Vergröfserungsglas betrachtet, Achtecke zu seyn scheinen; er wird in der Wärme zersetzt und gibt Sauerstoff, Jodine und ziemlich reinen Strontian. Hundert Theile Wasser lösen bei 15° 24 Theile dieses Salzes auf (Gay-Lüfsac). Er wird nicht benutzt.

197) Chlorinsaurer Strontian. Man findet ihn nie in der Natur; er hat einen stechenden und etwas zusammenziehenden Geschmack; er krystallisirt nur, wenn seine Auflösung sehr konzentrirt ist; seine Auflöslichkeit ist sehr grofs; er ist sogar zerfliefsend; er zerschmelzt auf glühenden Kohlen sehr schnell, und gibt eine sehr schöne purpurrothe Farbe (Vauqelin).

198) Salpetersaurer Strontian. Er findet sich nicht in der Natur; er krystallisirt in Achtecken oder unregelmäfsigen Prismen; er hat einen scharfen, stechenden Geschmack: die Rothglühhitze ist hinreichend, ihn zu schmelzen; wenn man ihn anhaltend erhitzt, wird er zersetzt, wie alle salpetersauren Salze; er effloreszirt an der Luft. Das Wasser löst bey 15° ungefähr sein gleiches Gewicht von ihm auf; bey 100° löst es doppelt so viel davon auf. Es ist hinreichend, ihn zu kalziniren, um den reinen Strontian zu erhalten.

199)

199) Wasserstoffchlorinsaurer Strontian. Er ist ein Produkt der Kunst; er krystallisirt in langen Nadeln, die sechsseitige Prismen sind, und einen scharfen und stechenden Geschmack haben. Zum Rothglühen erhitzt, wird er zersetzt und in Chlorinstrontium verwandelt. Anderthalb Theile Wasser können bey 15° einen Theil dieses Salzes auflösen; vier Theile kochendes Wasser können fünf Theile davon auflösen, u. s. w. Es wird nicht benutzt.

200) Wasserstoffjodinsaurer Strontian. Er ist ein Produkt der Kunst; er ist sehr auflöslich in dem Wasser; er schmelzt unter der Temperatur des Rothglühens, und verwandelt sich in Jodinstrontium. Er wird nicht benutzt.

201) Wasserstoffschwefelgesäuerter Strontian (Sous - hydro - sulfate de strontiane). Man findet ihn niemals in der Natur. Er krystallisirt in weifsen, Schuppen ähnlichen Tafeln; er löst sich viel besser durch Hülfe der Wärme auf, als im Kalten, und verwandelt sich in neutralen wasserstoffschwefelsauren Strontian, wenn man ihm eine hinreichende Menge Wasserstoffschwefelsäure zusetzt. Er wird nicht benutzt.

202) Flufsspathsaurer Strontian. Er ist ein Produkt der Kunst, wird nicht benutzt, ist unauflöslich in dem Wasser. Nach Herrn Davy ist dieses Produkt aus Phtorine und Strontium zusammengesetzt.

Vom Barium.

203) Das Barium findet sich nur als Salz in der Natur. Es ist im metallischen Zustande fest, glänzender als die andern Metalle, und so dehnbar als das Silber (Clarke); seine spezifische Schwere ist 4, die

des Wassers als Einheit angenommen. Der Luft ausgesetzt, oxydirt es sich während drey Minuten; vermittelst der Feile kann man ihm aber wieder frischen Metallglanz geben. Es ist feuerbeständig: es scheint sich mit dem Silber, dem Palladium und dem Platin zu vereinigen. Herr Clarke, der dieses Metall vermittelst des Brookschen Gasgebläses erhalten zu haben anzeigt, hat vorgeschlagen, es Plutonium zu nennen.

Von den Bariumoxyden.

204) Man kennt zwey Oxyde dieses Metalles, das Protoxyd und das Deutoxyd.

Bariumprotoxyd, (Baryt, Bart- oder Schwererde). Der Baryt findet sich nicht im reinen Zustande in der Natur; man trifft ihn aber mit der Kohlenstoffsäure, und hauptsächlich mit der Schwefelsäure verbunden an. Der reine Baryt ist fest, löcherig, von grauer Farbe, ätzender als der Strontian; er macht den Veilchensyrup grün, und röthet die Farbe der Gilbwurz; seine spezifische Schwere ist 4.

Mit dem Brookschen Gasgebläse behandelt, gibt der Baryt eine Art metallene Schlacke, die dem Bleye gleicht; nach Herrn Clarke wird er zersetzt, und das Barium frey gemacht. Auch vermittelst der elektrischen Säule kann man ihn zersetzen; zu dem Ende feuchtet man ihn ein wenig an und vermischt ihn mit dem vierten Theile seines Gewichts Quecksilberperoxyd; man macht in die Mischung eine kleine Höhlung, in welche man metallisches Quecksilber gießt; sobald als die Säule in Wirksamkeit ist, wird der Sauerstoff der beyden Oxyde von dem positiven angezogen, während das Barium, mit dem Quecksilber vereinigt, sich an den negativen Pol begibt.

Das Sauerstoffgas wird von dem rothglühenden Bariumprotoxyd absorbirt, und es entsteht dadurch Deutoxyd. Der Wasserstoff, das Boran und die Kohle haben keine Wirkung auf den Baryt. Der Phosphor verbindet sich mit ihm in einer Rothglühhitze, und gibt ein rothbraunes Phosphorbarium, welches, wie der Phosphorkalk und Phosphorstrontian, die Eigenschaft besitzt, das Wasser zu zersetzen. Der Schwefel vereinigt sich auch in einer erhöhten Temperatur mit ihm, und bildet einen gelben Schwefelbaryt, der sich in schwefelsauren verwandelt, wenn man ihn beym Zutritt der Luft erhitzt. Wenn man Jodine über rothglühenden Baryt streichen läfst, so erhält man einen Subjodinbaryt (sous jodure de baryte). Wenn man, anstatt der Jodine, gasige Chlorine streichen läfst, wird das Bariumprotoxyd zersetzt, und man erhält Sauerstoffgas und farbenloses, durchsichtiges Chlorinbarium, welches feuerbeständig ist, einen bitteren Geschmack hat, und, nach Herrn Davy, von 100 Theilen Barium und 51,53 Chlorine gebildet wird. In einer Rothglühhitze kömmt dieses Chlorinbarium in Fluſs, und gibt beym Erkalten glänzende Tafeln; mit dem Wasser in Berührung gebracht, löst es sich auf und verwandelt sich in wasserstoffchlorinsaures Protoxyd.

Wenn man das Bariumprotoxyd bey der gewöhnlichen Temperatur an die Luft setzt, zieht es zuerst Feuchtigkeit daraus an, hierauf Kohlenstoffsäure, verwandelt sich in protokohlenstoffsaures Barium, schwillt an, bekömmt eine weiſse Farbe und zerfällt zu Pulver. Wenn man es erhitzt, absorbirt es den Sauerstoff und die Kohlenstoffsäure der Luft zugleich, verwandelt sich zum Theil in Bariumdeutoxyd und zum Theil in protokohlenstoffsaures Barium; wenn man es aber fort erhitzt, wird das entstandene Bariumdeutoxyd zersetzt

und

und wieder in Protoxyd umgeändert, welches sich abermals mit der Kohlenstoffsäure der Luft vereinigt, so daſs zuletzt alles sich in protokohlenstoffsaures Barium verwandelt, welches in der gröſsten Hitze nicht zersetzt werden kann.

Der Baryt schwillt an und bringt dieselben Erscheinungen hervor, wie der Strontian, wenn man ihn mit einer kleinen Menge W a s s e r in Berührung bringt; das hierdurch entstehende weiſse Hydrat schmelzt in einer Rothglühhitze, ohne zersetzt zu werden. Funfzig Theile Wasser bey 15°, und zehn Theile siedendes Wasser sind hinreichend, um einen Theil Baryt aufzulösen; mehrere Chemiker behaupten sogar, daſs man nur zwey Theile Wasser bey 100° brauche, um diese Auflösung zu bewirken; wie dem auch sey, so ist es klar, daſs das heiſs bereitete konzentrirte Barytsolutum beym Erkalten eine gewisse Menge dieses hydratirten Protoxyds absetzen muſs; es scheidet sich alsdann unter der Gestalt von theils unbestimmbaren Krystallen oder auch in sechseckigen Prismen ab, die sich an jedem Ende in einer tetraedrischen Säule endigen; bisweilen erhält man auch Achtecke: sie scheinen von drey und funfzig Theilen Wasser und vier und vierzig Baryt gebildet zu werden; sie schmelzen in ihrem eignen Krystallisationswasser in einer wenig erhöhten Temperatur, und lösen sich in $17\frac{1}{2}$ Theilen kaltem Wasser auf. Die Jodine wirkt auf das Barytwasser, wie auf das Kalkwasser.

W. E. Ein Tropfen Schwefelsäure, den man in eine sehr verdünnte Barytauflösung fallen läſst, trübt sie sogleich, und bringt darin einen weiſsen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt hervor, der in dem Wasser und der Salpetersäure unauflöslich ist, welches mit einer schwachen Strontianauflösung nicht geschieht.

Das

Das **Kohlenstoffoxyd**, das **Phosphoroxyd** und das **Stickstoffoxyd** wirken nicht auf den Baryt. Die Säuren hingegen verbinden sich mit ihm, und geben Salze, mit welchen wir uns nach der Beschreibung des Deutoxyds beschäftigen werden.

Der Baryt wird, nach Herrn Berzelius, von 100 Theilen Barium und 11,732 Sauerstoff gebildet. Scheele hat ihn 1774 entdeckt. Er wird nur in den chemischen Laboratorien als Reagenz angewendet. Seine Wirkung auf den thierischen Haushalt ist sehr mörderisch; er wird schnell eingesogen, wenn man ihn auf das Zellgewebe bringt, wirkt auf das Nervensystem, und verursacht bald den Tod.

205) **Bariumdeutoxyd.** Es ist beständig ein Produkt der Kunst; seine Farbe ist grünlichgrau; es ist ätzend, und färbt den Veilchensyrup grün; wenn man es stark erhitzt, wird es in Sauerstoffgas und in Protoxyd zersetzt. Alle **einfache**, nicht metallische Körper, der Stickstoff ausgenommen, zersetzen es in einer erhöhten Temperatur, entziehen ihm einen Theil seines Sauerstoffs, und verwandeln es in Protoxyd (Baryt). Man lasse z. B. dieses Deutoxyd mit Wasserstoffgas in Berührung sich erhitzen, so wird Wärme und Licht entbunden werden, Gas absorbirt werden, und ein Protoxyd entstehen; woraus folgt, daſs der Wasserstoff sich mit einem Theile Sauerstoff des Oxyds verbindet, um Wasser zu bilden, welches sich mit dem entstehenden Protoxyd vereinigt. Das **Wasser** wirkt, zufolge seiner Verwandtschaft zu dem Bariumprotoxyd, auf gleiche Art darauf, doch mit dem Unterschiede, daſs das von dem Deutoxyd fahren gelassene Sauerstoffgas frey wird. Diese Kennzeichen sind hinreichend, um diesen Körper von allen andern zu unterscheiden. Er wird nicht benutzt. Die beyden Bariumoxyde wirken auf die Kieselerde, wie der Strontian.

Von

Von den Barytsalzen.

206) Die Barytsalze werden von einer Säure und dem Bariumprotoxyd (Baryt) gebildet; das Deutoxyd kann sich nicht mit den Säuren verbinden, ohne sich in Protoxyd umzuwandeln.

Die in dem Wasser auflöslichen Barytsalze werden von dem kohlenstoffgesäuerten Kali-, Natron oder Ammoniak weifs niedergeschlagen; der abgesetzte kohlenstoffsaure Baryt wird durch die Wärme allein nicht zersetzt, wird aber vollkommen zersetzt, wenn man ihn mit Kohle erhitzt *), und gibt Baryt; die Schwefelsäure und die auflöslichen schwefelsauren Salze bringen mit den auflöslichen Barytsalzen ebenfalls einen weifsen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt hervor, der sich weder in dem Wasser, noch in der Salpetersäure auflöst. Keins von diesen Salzen färbt die Flamme einer Kerze purpurroth.

Borangesäuerter Baryt. Er ist ein Produkt der Kunst, löst sich nicht in dem Wasser auf, und hat keinen Nutzen.

208) Kohlenstoffgesäuerter Baryt. (Whiterit.) Dieses Salz findet sich in England, in Ober-Steyermark, in Siberien und in dem Walliserland; er kömmt bald in zelligen oder strahligen Massen, bald durchscheinend und von gelblicher Farbe vor. Er wird im Feuer zersetzt, löst sich nicht in dem Wasser auf und ist an der Luft beständig. Er wird nicht benutzt. In den Magen gebracht, verwandelt er sich

*) Um aus dem kohlenstoffsauren Baryt reinen Baryt zu erhalten, reibt man ihn mit $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Kohlenpulver zusammen, bildet mit ein wenig Traganthschleim eine Kugel daraus, und setzt diefs in einen mit Kohlen gefüllten Tiegel eine Stunde lang einem starken Weifsglühfeuer aus. T.

sich durch die in den Verdauungswegen enthaltene Säure in ein essigsaures oder wenigstens in ein auflösliches Salz, und wirkt wie der Baryt. *)

209) Phosphorgesäuerter Baryt (Sous-phosphate de baryte). Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es ist in dem Wasser unauflöslich, an der Luft beständig, und wird nicht benutzt.

210) Phosphorigtsaurer Baryt. Man findet dieses Salz nie in der Natur: gleich dem phosphorigtsauren Kalk und phosphorsauren Strontian, ist es wenig auflöslich in dem Wasser, und gibt durch Abrauchen kleine Krystalle von unauflöslichen, phosphorigtgesäuertem Baryt (sous-phosphite de baryte), und auflöslichen sauren phosphorigtsauren Baryt (phosphite acide soluble), welcher schwerer krystallisirt. (Dülong.) Er wird nicht benutzt.

211) Hypophosphorigtsaurer Baryt. Er ist beständig ein Produkt der Kunst; er ist sehr auflöslich in dem Wasser, und krystallisirt nur sehr schwer. Er wird nicht gebraucht.

212) Schwefelsaurer Baryt. (Schwerspath.) Er findet sich sehr häufig in der Natur; man trifft ihn in Frankreich in den Departementen Puy-de-Dôme und Cantal, in Ungarn und bey Bologna; bald ist er krystallisirt, bald besteht er in dichten, knolligen oder nierenförmigen Massen. Er ist unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos, an der Luft beständig, und schmelzt, wenn er stark erhitzt wird. Er löst sich in der konzentrirten Schwefelsäure auf, und die Solution wird

*) Auch der künstliche kohlenstoffsaure Baryt tödtet Ratten, Kaninchen und Pferde; s. Gemlins Geschichte der Gifte. S. 298. T.

wird von dem Wasser zersetzt, welches sich der Säure bemächtigt und den schwefelsauren Kalk niederschlägt; durch Verdunsten kann man aus dieser Auflösung Krystalle erhalten. Mit Wasser und Mehl vermengt, kann er einen Teig bilden, den man zu dünnen Scheiben macht, und der die Eigenschaft hat, im Finstern zu leuchten, wenn man ihn hat rothglühen lassen: man nannte ihn sonst Bologneser Phosphor. Man weiſs die Zusammensetzung des Produkts dieser Kalzination nicht genau, noch die Ursache seiner Phosphoreszenz. Man wendet dieses Salz an zur Bereitung des Baryts, und als Fluſs in den Kupferschmelzhütten von Birmingham. In England bedient man sich seiner als Rattengift. Wir haben es aber oft Hunden in der Gabe von zwey Unzen nehmen lassen, ohne daſs sie die geringste Beschwerde davon erlitten. *)

213) Schwefligtsaurer Baryt. Er ist unauflöslich in dem Wasser, ohne Benutzungen, und findet sich nie in der Natur.

214) Jodinsaurer Baryt. Dieses Salz ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist pulverig; es zerschmelzt nicht auf glühenden Kohlen; es läſst blos bisweilen ein schwaches Leuchten bemerken; es wird vom Feuer in Sauerstoff, in Jodine, und in merklich reinen Baryt zersetzt. Hundert Theile Wasser lösen bey 18° nur 3 Theile davon auf; dieselbe Menge kochendes Wasser löst 16 Theile davon auf. Er wird nicht benutzt.

215) Chlorinsaurer Baryt. Man findet ihn nicht

*) Da der kohlenstoffsaure Baryt seltener vorkömmt, so bedient man sich gewöhnlich des schwefelsauren Baryts, um daraus kohlenstoffsauren Baryt zu gewinnen. Gewöhnlich enthält der natürliche schwefelsaure Baryt auch etwas schwefelsauren Strontian. T.

nicht in der Natur. Er besteht in viereckigen Prismen, die sich in eine schiefe, und bisweilen der Achse des Krystalls senkrechte Fläche endigen; sein Geschmack ist beifsend und herbe; er löst sich in 4 Theilen Wasser bey 10° auf. Wenn man ihn noch, nachdem man ihn ausgetrocknet hat, bis zur gänzlichen Zersetzung erhitzt, erhält man $\frac{39}{100}$ seines Gewichts Sauerstoff: der Rückstand dieser Zersetzung ist Chlorinbarium (salzsaurer Baryt), und Baryt (Vauquelin). Er wird zur Bereitung der Chlorinsäure angewendet.

216) Salpetersaurer Baryt. Man hat dieses Salz noch nicht in der Natur angetroffen. Es krystallisirt in halbdurchsichtigen Achtecken; sein Geschmack ist scharf; in einem Schmelztiegel zum Rothglühen erhitzt, zerknistert es, zersetzt sich wie alle salpetersauren Salze, und verwandelt sich in Sauerstoffgas, in salpetrigtsaures Gas, und in Baryt oder in Baryumdeutoxyd. Zwölf Unzen Wasser lösen bey 15° einen Theil davon auf, während man nur 3 oder 4 Theile kochendes Wasser braucht. Man benutzt es zur Bereitung des Baryts, und als Reagenz. *)

217) Salpetrigtsaurer Baryt (Nitrite de baryte). Er ist wenig bekannt; man weifs, dafs er in dem Wasser auflöslich ist, und dafs man ihn in der Natur nicht antrifft. Er wird nicht benutzt.

218) Wasserstoffchlorinsaurer Baryt. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es krystallisirt in Prismen mit vier sehr breiten und wenig dicken Sei-

*) Der salpetersaure Baryt ist ein sehr wichtiges Mittel bey der Analyse solcher Fossilien, deren Kali-, Natron- oder Lithiongehalt man bestimmen will, weil diese Fossilien nicht durch Kali aufgeschlossen werden können.
T.

Seiten, die einen bitteren, sehr stechenden Geschmack haben. Auf glühende Kohlen geworfen, zerknistert es, trocknet aus und schmelzt zuletzt: alsdann findet man es in Chlorinbarium verändert. Nach Hrn. Gay-Lüssac ist es hinreichend, es abdunsten und krystallisiren zu lassen, um diese Zersetzung zu bewirken; in diesem Fall würde der wasserstoffchlorinsaure Baryt nur in flüssigem Zustande bestehen. Er löst sich in zwey und ein halb Theilen Wasser bey 15° auf, während man nur zwey Theile kochendes nöthig hat; man wendet ihn in den Laboratorien als Reagenz an.

Der wasserstoffchlorinsaure Baryt ist eins der heftigsten Gifte *); in der Gabe von einigen Granen aufgelöst, wird er schnell absorbirt, und bewirkt Konvulsionen, die bald den Tod herbey führen; aufser dieser Wirkung übt er eine örtliche Irritation aus, die stark genug ist, die Entzündung der Theile, mit welchen er in Berührung war, hervorzubringen. Das beste Gegengift dieses Salzes und der andern Barytbereitungen ist unstreitig die Auflösung eines schwefelsauren Salzes, als des schwefelsauren Natrons, der schwefelsauren Talkerde oder des schwefelsauren Kalis; in der That haben diese Salze die Eigenschaft, alle diese Gifte zu zersetzen und in unauflöslichen schwefelsauren Baryt zu verwandeln, der keine Wirkung auf den thierischen Haushalt hat. Der wasserstoffchlorinsaure Baryt ist von Herrn Crawford **) als ein vortreffliches Mittel gegen die Skropheln gerühmt: wir haben ihn oft angewendet und keinen Erfolg gesehen; er kann indessen in

*) Uebertrieben! wie deutsche Erfahrungen gezeigt haben. T.

**) In Deutschland besonders von Hufeland. S. dessen vollständige Darstellung der Kräfte und Anwendung der salzsauren Schwererde in Krankheiten. Berlin 1794. Auch s. man Althoff diss. de terra ponderosa salit. Götting. 1795.

in einigen Umständen nützlich seyn *): man muſs ihn in der Gabe von 4, 6, 8 Tropfen in einer Tasse destilirtem Wasser reichen. **)

219) Wasserstoffjodinsaurer Baryt. Man hat dieses Salz noch nicht in der Natur angetroffen. Es krystallisirt in sehr feinen Prismen, den vorigen ähnlich. In einer Rothglühhitze, und selbst unter derselben, wird er in Jodinbarium verwandelt: obgleich sehr auflöslich in dem Wasser, ist er nur schwach zerflieſsend. Der Luft ausgesetzt, zersetzt er sich zum Theil und verwandelt sich in wasserstoffjodinsauren Baryt, von der Jodine gefärbt; es ist klar, daſs der Sauerstoff der Luft sich des Wasserstoffs der Wasserstoffjodinsäure bemächtigt. Er wird nicht benutzt.

220) Wasserstoffschwefelgesäuerter Baryt (Sous-hydro-sulfate de baryte). Er krystallisirt in weiſsen Tafeln, wie der wasserstoffschwefelgesäuerte Strontian; er löst sich in der Wärme viel besser auf, als im Kalten, und verwandelt sich in neutralen wasserstoffschwefelsauren Baryt, wenn man eine hinlängliche Menge Wasserstoffschwefelsäure hinzusetzt. Er wird nicht benutzt.

221) Fluſsſpathsaurer Baryt. Man hat ihn in der Natur noch nicht gefunden: er ist unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos und ohne Benutzungen. Herr

*) Nichts gesagt!
T.

**) Genauer:
Rec. Baryt. mur. Drachm. sem. Aquae destil. Unc. unam solv.
Man läſst alle 3 Stunden 10 bis 15 Tropfen (nach Verschiedenheit des Alters) nehmen; dann wird damit gestiegen. Nach Hufeland wird die Wirkung gesteigert durch einen Zusatz von salzsaurem Eisen.
T.

Herr Davy betrachtet ihn als gebildet von Phtorine und Barium.

Vom Potassium.

222) Das Potassium findet sich als Metall nie rein in der Natur; man trifft es mit dem Sauerstoff verbunden in gewissen Salzen und in einigen vulkanischen Produkten an. Es ist fest, sehr dehnbar, weniger weich als das Wachs; wenn man es zerschneidet, sieht man, dafs der Durchschnitt glänzend ist, und dafs es einen grofsen Metallglanz hat, den es durch die Berührung der Luft verliert; sein Gewebe ist krystallinisch, seine spezifische Schwere ist 0,865 bey einer Temperatur von 15°.

223) Wenn man das Potassium in Bergöl liegend erhitzt, schmelzt es in einer Wärme von 58° hundertgr. Thermometer; wenn man es in eine kleine Glasglocke legt und zum Rothglühen erhitzt, verflüchtigt es sich und gibt grüne Dämpfe.

Mit dem Sauerstoffgas in Berührung, bemächtigt es sich desselben schnell, selbst bey der gewöhnlichen Temperatur; es geht zuerst in den Zustand des bläulichen Protoxyds über, hierauf in den Zustand des weifsen Deutoxyds; es verwandelt sich zuletzt in grünlich gelbes Tritoxyd; diese Oxydation bemerkt man hauptsächlich an der Oberfläche des Metalls. Wenn man es bis zum Schmelzen erhitzt, ist die Absorption des Sauerstoffs schnell und geschieht mit Freywerden von Wärmestoff und Licht; es entsteht daraus Potassiumdritoxyd. Die atmosphärische Luft wirkt darauf in der Wärme, beynahe wie das Sauerstoffgas, aber weniger kräftig; bey der gewöhnlichen Temperatur verwandelt sie es in Deutokohlenstoffsaures Potassium (d. i. kohlenstoffsaures Kali).

224)

224) Wenn man die Temperatur des Potassiums ein wenig erhöht, und es in Wasserstoffgas schüttelt, erhält man ein festes, graues Wasserstoffpotassium (Potassiumhydür, hydrure de potassium), ohne metallisches Ansehn, welches an der Luft und bey der Berührung des Sauerstoffgas entzündlich ist. Dieses Wasserstoffpotassium wird nicht benutzt. Nach Herrn Sementi mufs man zwey andre Zusammensetzungen von Wasserstoff und Potassium annehmen; sie sind gasig: die erste ist das sehr potassirte Wasserstoffgas (gaz hydrogène per-potassié); es ist farbenlos; entflammt sich von selbst an der Luft, gibt einen Geruch nach Lauge von sich, und verwandelt sich in Wasser und Potassiumdeutoxyd; es verliert diese Eigenschaft nach Verlauf einer Stunde, weil es ein wenig Potassium sich absetzen läfst; das Wasser verwandelt es in protopotassirtes Wasserstoffgas (gaz hydrogène proto-potassié). Dieses letzte Gas entzündet sich blos durch Annäherung einer brennenden Kerze; liefert aber dieselben Produkte wie das vorige; woraus man sieht, dafs viel Aehnlichkeit statt findet in dem Verhalten dieser beyden Gase mit den beyden Arten des gephosphorten Wasserstoffgas. (M. s. N. 138.)

225) Das Boran und die Kohle üben keine Wirkung auf das Potassium aus. Der Phosphor gibt, wenn man ihn mit diesem Metall in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, ein ätzendes Phosphorpotassium, ohne Glanz, kastanienbraun, und leicht zu pülvern. Man kann auch vermittelst der Wärme den Schwefel und das Potassium geradezu verbinden; diese Verbindung geschieht mit starker Entbindung von Wärmestoff und Licht; das entstandene Schwefelpotassium ist fest, von gelber oder röthlicher Farbe, der auf trocknem Wege bereiteten Schwefelleber gleichend; wenn man es indessen in Wasser thut, liefert es kein ge-

geschwefeltes schwefligtsaures Kali (sulfite sulfuré de potasse); sondern verwandelt sich blos in geschwefeltes wasserstoffschwefelsaures Kali (hydro - sulfate sulfuré).

Die Jodine vereinigt sich mit dem Potassium mit vieler Wärme und mit Freywerden von Licht; das entstandene Jodinpotassium hat ein perlfarbenes und krystallinisches Ansehn; es sheint von 10° Potassium und 3,19,06 Jodine gebildet zu werden.

226) Wenn man das Potassium in einer Flasche mit gasiger Chlorine umschüttelt, wird dies absorbirt und fest, woraus folgt, daſs Wärmestoff und Licht frey werden. Es entsteht Chlorinpotassium. Diese Verbindung, die man bis jetzt salzsaures Kali (muriate de potasse) genannt hat, ist fest, weiſs, schmelzbar, in drey Theilen kaltem und in zwey Theilen siedendem Wasser auflöslich; so aufgelöst stellt sie ein wasserstoffchlorinsaures Salz dar. Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Potassium, daher man dieses so oxydirbare Metall in diesem Gas sehr gut aufbewahren kann; indessen gibt es eine Verbindung von Stickstoff, Ammoniak und Potassium, die man durch besondere Mittel bereitet.

Wenn man etwas Wasser in ein mit Quecksilber gefülltes und auf die Quecksilberhufe umgestürztes Probeglas einbringt, und ein kleines Stück Potassium hineingehen läſst, so geschieht die Zersetzung des Wassers in demselben Augenblicke, wo das Potassium mit ihm in Berührung kömmt: das Wasserstoffgas wird frey; und das Potassium, indem es sich des Sauerstoffs bemächtigt, verwandelt sich in Deutoxyd, welches den Veilchensyrup grün färbt. Wenn man, anstatt diese beyden Körper ohne die Berührung der Luft reagiren zu lassen, einige Stücke Potassium in

eine

eine Schüssel mit Wasser wirft, so wird das Metall nach allen Seiten hin und hergetrieben, läuft an die Oberfläche des Wassers, zersetzt es und macht eine kleine Explosion. Es wird bei diesem Versuche Wärme genug frey, um das von der Zersetzung des Wassers herrührende Wasserstoffgas zu entzünden. Das Kohlenstoff-, Phosphor- und Stickstoffoxyd werden in einer erhöhten Temperatur von dem Potassium zersetzt, welches sich ihres Sauerstoffs bemächtigt und in den Zustand des Oxydes übergeht.

Die festen und gasigen vollkommen ausgetrockneden Säuren, die von dem Sauerstoff und einem einfachen Körper gebildet werden, als die Boransäure, Phosphorsäure, schwefligte Säure u. s. w., werden in einer erhöhten Temperatur gänzlich oder zum Theil von dem Potassium zersetzt, welches ihnen allen Sauerstoff, den sie enthalten, entzieht: die Boransäure z. B. gibt Boran und borangesäuertes Potassiumdeutoxyd; mit der Kohlenstoffsäure erhält man Kohle und Potassiumdeutoxyd; die Phosphorsäure liefert gephosphortes Potassiumdeutoxyd, wenn das Potassium in Ueberschuſs ist; in dem entgegengesetzten Fall, phosphorsaures Potassiumdeutoxyd und Phosphor; das schwefligtsaure Gas verwandelt das Potassium in Deutoxyd und der Schwefel wird frey; das salpetrigtsaure Gas (gaz acide nitreux) gibt Potassium und Stickstoffgas u. s. w. Wenn die von dem Sauerstoff gebildeten Säuren Wasser enthalten, so wird dieses zersetzt, selbst bey der gewöhnlichen Temperatur, und es entsteht hydratirtes (wasserhaltiges) Potassiumdeutoxyd (Kali), welches sich mit der unzersetzten Säure verbindet.

Das wasserstoffchlorinsaure Gas, wasserstoffjodinsaure- und wasserstoffschwefelsaure Gas werden bei heiſser Behandlung von

dem Potassium zersetzt; der Wasserstoff wird frey, während die Chlorine, Jodine und der Schwefel mit dem Metall eine Chlorin-, Jodin- oder ein Schwefelmetall bilden: letzteres absorbirt in der That eine veränderliche Menge Wasserstoffschwefelsäure. Wenn man allmälich liquide Wasserstoffphtorinsäure auf Potassium giefst, so wird das Wasser, welches sie enthält, zersetzt, das Wasserstoffgas wird frey, und es entsteht wasserstoffphtorinsaures Potassiumdeutoxyd; der Wasserstoff und der Wärmestoff werden dabey in so grofser Menge und so plötzlich frey, dafs eine heftige Verpuffung entstehen würde, wenn man viel Säure anwenden wollte. Das Potassium zersetzt bey einer erhöhten Temperatur das phtorinboransaure (flufsspathboransaure) Gas, und es entsteht Boran und Phtorinpotassium. Man weifs nicht, welche Wirkung dieses Metall auf das gekohlte Wasserstoffgas hat; es zersetzt bey heifser Behandlung das gephosphorte Wasserstoffgas, macht den Wasserstoff frey, und bildet mit dem Phosphor eine chokolatfarbene Verbindung. Wenn man Potassium in einer kleinen gläsernen Glocke mit gekrümmtem Bauche, die Ammoniakgas enthält, schmelzen läfst, so bemerkt man, dafs dieses zum Theil zersetzt und zum Theil absorbirt wird; der Wasserstoff des zersetzten Theils wird frey, während der Stickstoff sich mit dem Potassium vereinigt, welches, indem es das unzersetzte Ammoniakgas absorbirt, grünes ammoniakalisches Stickstoffpotassium bildet.

Man kennt die Wirkung dieses Metalles auf das Kalzium, Strontium und Barium nicht. Es wird zur Zerlegung mehrerer oxydirter Körper und zur Bereitung der Boransäure angewendet. Es ist von Herrn Davy entdeckt worden.

Von

Von den Potassiumoxyden.

Dieser Oxyde giebt es drey.

227. Das Protoxyd ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist blaulichgrau, ohne Glanz, ätzend, und macht den Veilchensyrup grün. Mit dem Sauerstoffgas erhitzt, entflammt es sich und verwandelt sich in Tritoxyd; diese Oxydation findet selbst im Kalten statt, aber langsamer. Die atmosphärische Luft tritt ihm bey der gewöhnlichen Temperatur Sauerstoff und Kohlenstoffsäure ab, und verwandelt es in zerfliefsendes kohlenstoffsaures Deutoxyd. Es löst sich nicht anders in den Säuren auf, als nachdem es in den Zustand des Deutoxyds übergegangen ist. Es wird von 100 Theilen Potassium und 10 Theilen Sauerstoff gebildet.

228. Potassiumdeutoxyd *). Dieses Deutoxyd findet sich nie rein in der Natur; man trifft es immer mit Säuren oder andern Metalloxyden verbunden an, wie in gewissen vulkanischen Produkten. Wenn es gehörig gereinigt und geschmolzen worden ist, ist es fest, von schöner weifser Farbe, sehr ätzend, und schwerer als das Potassium; es röthet die Farbe der Gilbwurz. Es schmelzt etwas über der Rothglühhitze, und kann bey keiner Temperatur zersetzt werden. Man kann den Sauerstoff und das Potassium vermittelst des elektrischen Fluidums der Säule davon abscheiden, vornemlich, wenn man etwas Quecksilber hinzusetzt, welches strebt, sich des Potassiums

 zu

*) Das Potassiumdeutoxyd, welches wir eben beschreiben, ist vollkommen trocken, während das reinste Kali, wenn es auch noch so gut geschmolzen worden ist, immer den vierten Theil seines Gewichts Wasser enthält; man hat ihm defshalb den Namen gegeben, Potassiumdeutoxydhydrat (Kali).

zu bemächtigen. Das Sauerstoffgas verwandelt es in einer hohen Temperatur in Potassiumtritoxyd. Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff äufsern keine Wirkung darauf. Der Phosphor und der Schwefel vereinigen sich mit ihm, und geben ein gephosphortes oder geschwefeltes Potassiumoxyd, deren Eigenschaften denen des Phosphorkalks analog sind.

Wenn man Jodindunst oder völlig trockne gasige Chlorine durch rothglühendes Deutoxyd treibt, so wird es zersetzt, und man erhält Sauerstoffgas und Jodin- oder Chlorinpotassium. Wenn man eine Mischung macht von Wasser, Jodine und diesem Deutoxyd, so wird das Wasser zersetzt; es entsteht Jodinsäure und Wasserstoffjodinsäure, die, indem sie sich mit dem Deutoxyd verbinden, jodinsaures und wasserstoffjodinsaures Kali geben. Das mit Potassiumdeutoxyd gesättigte Wasser wird ebenfalls von der Chlorine zersetzt; sein Wasserstoff bildet mit diesem Körper Wasserstoffchlorinsäure, während sein Sauerstoff Chlorinsäure erzeugt, und man erhält folglich chlorinsaures und wasserstoffchlorinsaures Kali. (M. s. §. 180.) Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Potassiumdeutoxyd. Die atmosphärische Luft tritt ihm bey der gewöhnlichen Temperatur Wasser und Kohlenstoffsäure ab, so dafs sich zerfliefsendes kohlenstoffsaures Potassiumdeutoxyd bildet; wenn aber die Temperatur erhöht ist, geht es in den Zustand des Tritoxyds über, welches bald von der Kohlenstoffsäure zersetzt wird, und es entsteht wieder dasselbe Salz. Das Wasser wird von diesem Deutoxyd mit Entbindung von Wärme absorbirt, und es entsteht dadurch Potassiumdeutoxydhydrat (Kali), welches den vierten Theil seines Gewichts Wasser zurückhält, selbst wenn es geschmolzen worden ist. Das trockne Potassium-

deut-

deutoxyd wird von 100 Theilen Potassium und 19,945 Sauerstoff gebildet.

Von dem Kali (Potassiumdeutoxydhydrat).

229) Das Kali besitzt dieselben physischen Eigenschaften, wie das Potassiumdeutoxyd; es schmelzt in der Rothglühhitze. An der Luft erhitzt, verliert es einen Theil seines Wassers, und geht in den Zustand des Tritoxyds über. Die Kohle zersetzt bey einer Rothglühhitze das Wasser, welches darin enthalten ist, und gibt gekohltes Wasserstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, welches sich mit dem Kali vereinigt; in der Weifsglühhitze wird Kali gleicherweise zersetzt, und man erhält gekohltes Wasserstoffgas, Kohlenstoffoxydgas und Potassium. Wenn man Phosphor und Kali erhitzt, so wird das Wasser, welches das Kali enthält, zersetzt, und es entsteht gephosphorter Wasserstoff und phosphorigte oder Phosphorsäure, die sich mit dem Alkali vereinigt.

230) Der Schwefel verbindet sich mit dem Kali in der dunkeln Glühhitze, und gibt ein festes geschwefeltes Potassium, bekannt unter dem Namen Schwefelleber. Dieses geschwefelte Oxyd hat eine braune Farbe; es ist hart; es ist mit einem scharfen, ätzenden und bitteren Geschmack begabt; es macht den Veilchensyrup grün; der Luft ausgesetzt, zieht es Feuchtigkeit daraus an, zersetzt sie, wird gelb oder grünlichgelb, und verwandelt sich in geschwefeltes Wasserstoff-schwefelsaures Kali, und in geschwefeltes, schwefligtsaures. Es ist sehr auflöslich in dem Wasser, und erfährt von diesem plötzlich dieselbe Veränderung, wie von der Luft; woraus folgt, dafs es nur in festem Zustande existiren kann. (M. s. §. 178.)

Das

Das Schwefelkali mufs als eines der wichtigsten Arzneymittel betrachtet werden; in kleiner Menge genommen, vermehrt es die allgemeine Wärme und die Schleimabsonderungen, die flüssiger werden; es bringt oft Ekel, Erbrechen u. s. w. hervor; in der Gabe von zwey oder drey Drachmen wirkt es als eines der heftigsten Aetzmittel, wenn es nicht weggebrochen wird; es irritirt die Gewebe des Nahrungsschlauchs, entzündet sie, setzt sie in Verschwärung und durchlöchert sie; folglich erfordert seine Darreichung viele Klugheit. Es wird mit sehr grofsem Erfolg in flechtenartigen krätzigten und vielen andern Hautkrankheiten, in den Skropheln, dem Kroup, Dampf, Keuchhusten angewendet: die Gabe ist von vier, sechs oder acht Gran, zweymal täglich. Man gibt es selten in dem Wasser aufgelöst, wegen seines widerlichen Geruchs und Geschmacks. Herr Chaussier hat einen Syrup bereiten lassen, der sehr nützlich seyn kann: man löst zwey Drachmen Schwefelkali in acht Unzen destillirtem Fenchelwasser auf; man filtrirt die Auflösung und setzt funfzehn Unzen Zucker hinzu: eine Unze dieses Syrups enthält sechs Gran Schwefelkali. Man kann auch das Schwefelkali mit Honig geben. Man wendet es oft äufserlich an; es macht die Grundlage von Herrn Jadelots krätzwidriger Schwefelschmiere aus; es dient zur Bereitung der Giefsbäder und Schwefelbäder; es ist dazu hinreichend, einen Theil Schwefelkali auf tausend Theile Wasser aufzulösen. Navier hatte es als Gegengift der Arsenik-, Bley-, Kupfer-, Quecksilberauflösungen u. s. w. vorgeschlagen; wir haben aber bewiesen, dafs es nicht allein den Wirkungen dieser Gifte nicht widersteht, sondern dafs es auch gefährlich ist, es zu geben, wegen seiner ätzenden Eigenschaften. Die Erfahrung zeigt uns täglich, dafs der geschwefelte wasserstoffschwefelsaure Kalk, der erhalten wird, indem man gleiche Theile Schwefel und Kalk in Wasser kochen

läfst,

läſst, wundernswerth das Schwefelkali ersetzen kann, besonders bey äuſserlichen Anwendungen; sein Gebrauch müſste daher allgemeiner werden, weil er weniger kostspielig ist. Das Schwefelnatrum wirkt auf den thierischen Haushalt wie das Schwefelkali, und kann in denselben Umständen und in denselben Gaben angewendet werden: man bereitet durch dasselbe die künstlichen Wässer von Baruges zu Bädern.

231) Das Kali absorbirt das Wasser mit Entbindung von Wärmestoff, und löst sich darin in sehr groſser Menge auf; die Auflösung ist farbenlos, ätzend und schwer zu krystallisiren; sie bemächtigt sich schnell des Sauerstoffgas der Atmosphäre, und verwandelt sich in kohlengesäuertes. Die Säuren können sich mit ihm verbinden und Kalisalze bilden, die wir nach der Beschreibung des Tritoxyds untersuchen werden.

232) Wenn man drey Theile Kali und einen Theil zertheilte Kieselerde (feinen Sand) in einem Schmelztiegel erhitzt, so entweicht das Wasser des Kali, und man erhält eine sehr schmelzbare, verglasbare, zerflieſsende Masse, die folglich sehr auflöslich in dem Wasser ist: diese Auflösung von kieselhaltigem Kali führte sonst den Namen Kieselfeuchtigkeit (liqueur de cailloux). Mit einer gewissen Menge Wasser verdünnt, und in einem Gefäſse, das blos mit einem Papier bedeckt ist, hingestellt, kann sie an ihrer Oberfläche, und nach einigen Jahren, eine durchsichtige Rinde hervorbringen, welche die Kieselerde in gruppirten, vierseitigen, vollkommen durchsichtigen Säulen krystallisirt enthält, die hart genug sind, um mit dem Stahle Funken zu geben. *)

Wenn

*) Diese Erfahrung habe ich zuerst durch Zufall gemacht. T.

Wenn man, anstatt drey Theile Kali und einem Theil Kieselerde, eine Mischung von einem Theile Kali und drey Theilen Kieselerde erhitzt, so erhält man eine schmelzbare, durchsichtige, in dem Wasser unauflösliche Masse und die von der Luft nicht angegriffen wird: diese Masse ist das Glas. Wir werden bey der Beschreibung der Bereitungen diejenigen anzeigen, welche man befolgen mufs, um die verschiedenen Arten von weifsem Glas, das Krystallglas, die gefärbten Gläser u. s. w. zu erhalten; wir müssen uns jetzt mit der Wirkung beschäftigen, welche die Wasserstoffphtorinsäure (Flufsspathsäure) ausübt, wenn sie angewendet wird, um auf das Glas zu ätzen. Man bringt in ein kleines bleyernes Gefäfs die schickliche Mischung, um diese Säure zu entbinden, (flufsspathsaurer Kalk und Schwefelsäure); ferner, streicht man auf die Tafel, auf welche man ätzen will, eine Schicht Kütt, zusammengesetzt aus drey Theilen Wachs und einem Theil Terpentin; sobald als die Schicht trocken geworden ist, zeichnet man mit einem Grabstichel das Bild, welches man erhalten will; dazu nimmt man einen Theil Kütt weg, um die Theile des Glases zu entblöfsen, welche das Bild geben sollen; alsdann bedeckt man das Gefäfs, aus dem sich die wasserstoffphtorinsauren Dämpfe entbinden, wieder mit der Glastafel; die Dämpfe greifen blos die unbedeckten Glastheile an; sie nehmen ihnen den Glanz und zersetzen sie; man läfst den Kütt zerschmelzen, und arbeitet die Züge des Bildes vollends mit dem Grabstichel aus *).

Theo-

*) Am besten bedient man sich zum Ueberziehen der Glastafeln des Firnisses, welchen die Kupferstecher brauchen, wenn sie Zeichnungen durch Salpetersäure ätzen wollen. Um den Prozefs zu beschleunigen, ist es gut, wenn man den gepülverten Flufsspath erhitzt, ehe man ihn mit konzentrirter Schwefelsäure übergiefst.

T.

Theorie. Wenn man die Flufsspathsäure als einen unzerlegten Körper betrachtet, so wird man sagen, dafs sie sich der Kieselerde des Glases bemächtigt, sie auflöst und in saure, flufsspathsaure Kieselerde umändert; wenn man aber diese Säure, als aus Wasserstoff und Phtorine zusammengesetzt, betrachtet, so wird man genöthigt seyn, anzunehmen, dafs ihr Wasserstoff sich mit dem Sauerstoff der Kieselerde verbindet, um Wasser zu bilden, während die Phtorine, sich mit dem Silizium verbindend, Phtorinkieselsäure erzeugt. (M. s. §. 163.)

233) Die Thonerde löst sich in der Kaliauflösung auf; vermischt man diese Auflösung mit der vom kieselhaltigen Kali, so erhält man sogleich eine dicke Gallerte, bestehend aus Kieselerde und Thonerde; wenn man sie trocknet und in einer sehr starken Hitze glühen läfst, so erhält man eine Art Email. Das Porzellan, das Töpferzeug, die Backsteine, die Ziegeln u. s. w. werden hauptsächlich von Zusammensetzungen dieser Art in veränderlichen Verhältnissen gebildet. Gleicherweise kann man die feste Thonerde und das feste Kali verbinden, indem man sie in einem Schmelztiegel erhitzt.

Wenn man Kalk-, Baryt- oder Strontianwasser der Mischung von kieselartigem Kali und thonerdigem Kali zusetzt, so erhält man Niederschläge, die aus Kieselerde, Thonerde und Kalk, oder Baryt, oder Strontian zusammengesetzt sind.

234) Die Gluzinerde löst sich sehr gut in dem Kali auf; diefs ist aber nicht der Fall mit der Zirkonerde, Yttererde, Talkerde, dem Kalk, Strontian und Baryt.

235) Das reine Kali ist zusammengesetzt aus 100 Theilen Potassiumdeutoxyd und 25 Theilen Wasser; es

es wird oft als Reagenz in den Laboratorien angewendet. Seine ätzende Wirkung ist so stark, daſs man es nie in der Arzneykunst anwendet; das, welches man gebraucht, um die Fontanelle zu öffnen, und das darum den Namen Fontanellstein führt, enthält: 1) reines Kali; 2) kohlengesäuertes, schwefelsaures und wasserstoffschwefelsaures Kali; 3) Kieselerde; 4) Eisenoxyd und Manganoxyd.

236) Vom Potassiumtritoxyd. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; seine Farbe ist grünlichgelb; es ist ätzend und macht den Veilchensyrup violett; alle einfachen nichtmetallischen Körper, der Stickstoff ausgenommen, zersetzen es in einer erhöhten Temperatur, verbinden sich mit einem Theile seines Sauerstoffs und machen es zu Deutoxyd. Das Wasser läſst ihm, selbst bey der gewöhnlichen Temperatur, einen Theil seines Sauerstoffs verlieren, und verbindet sich mit dem entstehenden Deutoxyd, zu welchem es viel Verwandtschaft hat, wie wir schon gesagt haben. Diese Kennzeichen sind hinreichend, diesen Körper von allen andern zu unterscheiden. Er wird nicht benutzt.

Von den Kalisalzen.

237) Die Kalisalze werden beständig von dem Potassiumdeutoxyd gebildet; das Protoxyd und Tritoxyd können sich nicht mit den Säuren verbinden, das erste, ohne Sauerstoff zu absorbiren, das zweyte, ohne welchen zu verlieren. Sie sind alle sehr auflöslich in dem Wasser; sie werden von dem kohlengesäuerten Kali-, Natron- und Ammoniak nicht niedergeschlagen; sie machen kein Ammoniak frey, wenn man sie mit einem Oxyd der zweiten Klasse zusammenreibt; sie werden alle von der Auflösung des wasserstoffchlorinsauren Platins kanariengelb niederge-

schla-

schlagen; der Niederschlag, welcher aus Wasserstoff-chlorinsäure, Kali und Platin zusammengesetzt ist, entsteht jedoch nicht, wenn die Auflösungen sehr verdünnt sind; schüttelt man die aufgelösten Kalisalze mit einer konzentrirten Auflösung von schwefelsaurer Thonerde zusammen, so werden sie getrübt und in Alaun (schwefelsaures, thonerdiges Kali) verwandelt, welches sich in kleinen Krystallen niederschlägt. Die Kalisalze besitzen übrigens, wie alle andern Salze dieser Klasse, die (§. 182.) angezeigten Eigenschaften.

238) Borangesäuertes Kali. Dieses Salz ist noch nicht in der Natur gefunden worden; man hat es kaum kennen lernen; man weiſs, daſs es sich in dem Wasser auflöst und nicht benutzt wird.

239) Kohlenstoffgesäuertes Kali (basisches kohlenstoffsaures Kali). Es ist in der Natur sehr verbreitet; es geht in die Zusammensetzung der Asche fast aller Pflanzen ein, insbesondere der holzigen, es mag nun fertig gebildet in den Pflanzen vorhanden seyn, oder während ihrer Einäscherung erzeugt werden; es macht die Grundlage der verschiedenen käuflichen Potaschenarten aus, die unter den Namen Russische, Amerikanische, Trierische, Danziger, Wasgauer, endlich Perlasche bekannt sind; es ist fest, von weiſser Farbe; sein Geschmack ist scharf und ätzend; es macht den Veilchensyrup grün; es ist sehr auflöslich in dem Wasser; es ist sogar zerflieſsend; es zersetzt die schwefelsaure Talkerde und schlägt daraus die kohlenstoffgesäuerte Talkerde weiſs nieder; man hat es noch nicht können krystallisiren lassen; es kann eine ziemlich groſse Menge kohlenstoffsaures Gas absorbiren, welches das Kali sättigt und es fast aller seiner Aetzbarkeit beraubt; es ist etwas über der Rothglühhitze schmelzbar, und wird in einer erhöhten Temperatur nicht zersetzt; es wird in den Laboratorien

rien angewendet. Das käufliche Kali, davon es den gröfsten Theil ausmacht, hat zahlreiche Benutzungen; man bedient sich seiner zur Verfertigung des Glases, der weichen Seife, des Alauns, des Salpeters, des Berlinerblaus, zur Lauge bey der Wäsche. Das kohlenstoffgesäuerte Kali wird von den Aerzten als eröffnend, harntreibend und auflösend, als säurebrechend, daher anwendbar bey Säure im Magen (Sodbrennen) und in den Därmen, betrachtet; es ist nützlich in den viertägigen Fiebern mit Verstopfungen der Baucheingeweide, in der atonischen passiven Wassersucht, hauptsächlich wenn der Kranke wenig Harn läfst; in den Verstopfungen der Milz und Leber; in den Verstopfungen der Brüste, besonders wenn sie veraltet sind; in veralteten gichtischen und rheumatischen Krankheiten, u. s. w. *) Man reicht es Erwachsenen von 18, 20 Gran, bis zu einer Drachme, anderthalb Drachmen, in weifsem Wein oder andern eröffnenden Tränken; 8, 10, 12 Tropfen sind hinreichend, wenn man es in Trank geben will, besonders Kindern. In konzentrirter Auflösung genommen, ist es giftig, selbst in kleiner Menge, welche Eigenschaft es vom ätzenden Kali erhält, welches es enthält.

240) Kohlenstoffsaures Kali. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es stellt sich in farbenlosen, rhomboidalischen vierseitigen Prismen dar, die sich in zweiseitigen Spitzen endigen. Sein Geschmack ist schwach; es macht den Veilchensyrup ein wenig grün; es erfordert nur 4 Theile Wasser bey 15° um sich aufzulösen; es verändert sich nicht an der Luft; in festem Zustande erhitzt, verliert es einen Theil Kohlenstoffsäure und wird kohlengesäuertes Kali (basisches Salz); es ver-

*) Nach Stütz, wird es mit Nutzen abwechselnd mit Opium im Wundstarrkrampf angewendet; s. dessen Abhandl. über den Wundstarrkrampf. Stuttg. 1804. T.

verliehrt auch Säure, aber weniger, wenn man seine Auflösung erhitzt. Es löst besonders leicht die kohlenstoffgesäuerte Talkerde auf, welches erklärt, warum es die Auflösungen von Talkerde im Kalten nicht niederschlägt. (M. s. §. 125.). Es wird als Reagenz angewendet. Man bedient sich seiner selten in der Arzneykunst, und gleichwohl müſste es dem vorigen vorgezogen werden, 1) weil es dieselben medizinischen Eigenschaften in einem höheren Grade besitzt; weil es, indem es fast mit Kohlenstoffsäure gesättigt ist, gar nicht ätzend wirkt. Es ist mit Erfolg, eben so wie das vorige, angewendet worden, um der Entstehung der Blasensteine vorzubeugen und selbst den Griessand aufzulösen. In der Gabe von einigen Drachmen laxirt es *).

241) Phosphorsaures Kali. Man findet es in den Getraidesaamen **), sein Geschmack ist salzig und etwas süſslich; es ist sehr auflöslich in dem Wasser, zerflieſsend und schwer zu krystallisiren; zum Rothglühen erhitzt, erleidet es erst den wäſsrigen Fluſs, dann den feurigen Fluſs. In einen Platinschmelztiegel mit reinem Kali geglüht, wird es pulverig, geschmacklos, in dem kalten Wasser unauflöslich; es löst sich aber in dem kochenden Wasser auf, und schlägt sich beym Erkalten als ein sandiges Pulver nieder. Es wird nicht angewendet.

242) Saures phosphorsaures Kali. Dieses Salz, entdeckt von Herrn Vitalis, ist beständig ein Pro-

*) Zum arzneilichem Gebrauche verdient stets dieses Salz jenem vorgezogen zu werden, weil es milder wirkt und stets reiner dargestellt werden kann. Die preuſsische Pharmacopoe hat es auch unter dem Namen Kali carbonicum perfecte saturatum seu acidalum mit aufgenommen. T.

**) Auch in verschiedenen andern Vegetabilien und ihren Theilen. T.

Produkt der Kunst. Es krystallisirt in farbenlosen Prismen mit vier gleichen Seiten, die sich in vierseitige Pyramiden endigen, deren Seitenflächen auf den Flächen des Prisma aufgesetzt sind. Es hat einen sehr sauren Geschmack und röthet das Lackmus stark; es verändert sich nicht an der Luft; in einem Schmelztiegel erhitzt, zerfliefst es zu einem hellen Glas, welches krystallisirt und undurchsichtig wird beym Erkalten; es löst sich alsdann nicht mehr so leicht in dem Wasser auf. Das Kali verwandelt es in unkrystallisirbares phosphorsaures Kali.

243) Phosphorigtsaures Kali. Es ist beständig ein Produkt der Kunst, sehr auflöslich in dem Wasser, sehr zerfliefsend, unkrystallisirbar, aber unauflöslich in dem Alkohol. Es wird nicht benutzt. (Dülong).

244) Hypophosphorigtsaures Kali. Dieses Salz findet sich nicht in der Natur; es ist sehr auflöslich in dem Wasser und in dem höchst rektifizirten Alkohol; es ist viel zerfliefsender als das Chlorinkalzium (salzsaurer Kalk). Es wird nicht benutzt. (Dülong).

245) Schwefelsaure Kali (sal de duobus, Glasers Polygrestsalz, arcanum duplicatum, vitriolisirtes Kali, Vitriolweinstein) u. s. w. Man findet es in der Asche der holzigen Gewächse, in den Alaunerzen von Tolfa und Piombino, in einigen Mineralwässern und in einigen thierischen Flüssigkeiten *). Es besteht in weifsen Krystallen, die kurzen Prismen sind mit sechs oder vier Flächen, auf welchen sechs- oder vierseitige Pyramiden auf-

*) Aufserdem wird es bei vielen chemischen Arbeiten als Nebenprodukt gewonnen. T.

aufsitzen; sein Geschmack ist ein wenig bitter. Es ist an der Luft beständig; es schmelzt bei dem Kirschrothglühen, nachdem es zuvor zerknistert: 16 Theile Wasser lösen bei 15° einen Theil dieses Salzes auf, während man dazu nur 5 Theile kochendes braucht; man benutzt es noch bey der Verfertigung des Salpeters, um den salpetersauren Kalk in salpetersaures Kali umzuändern. Man wendet es in der Arzneykunst an, in der Gabe von zwey oder drey Drachmen in einer säuerlichen Tisane aufgelöst, als Laxirung, hauptsächlich bey Milchversetzungen; man gibt es bisweilen auch in Klystiren zu sechs Drachmen oder einer Unze. Es macht einen Bestandtheil von Stahls Temperirpulver aus.

246) Saures schwefelsaures Kali (überschwefelsaures, sur-sulfate). Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es hat einen sauren stechenden Geschmack; es röthet die blauen Pflanzenfarben stark; es krystallisirt in feinen glänzenden Nadeln; erhitzt, schmelzt es, verliehrt einen Theil Schwefelsäure und verwandelt sich wieder in neutrales schwefelsaures Kali *); es ist in zwey Theilen kaltem Wasser auflöslich. Es wird nicht benutzt **)

247) Schwefligtsaures Kali (Stahls Schwefelsalz). Man findet es nicht in der Natur; es besteht in kleinen Nadeln oder in rautenförmigen, durchsichtigen, weifsen Blättchen, von starkem, stechenden und schwefligten Geschmack; es effloreszirt an der Luft und verwandelt sich schnell in schwefelsaures Kali,

*) Nur durch ein sehr langes anhaltendes Glühen läfst sich die überschüssige Säure austreiben. T.

**) Als ein Arcanum hat es unter dem Namen Luftsalz des Barons von Hirsch, eine Zeitlang einmahl vieles Aufsehn erregt. T.

Kali, besonders wenn es vorher in Wasser aufgelöst worden ist; bey der gewöhnlichen Temperatur braucht es kaum sein gleiches Gewicht Wasser, um sich aufzulösen. Dem Feuer ausgesetzt zerknistert es und verliehrt einen Theil schwefligte Säure. Es ist zum Bleichen der Seide und Wolle angewendet worden, deren gelbe Farbe es zerstört; es hat den Vorzug, daſs es keinen übeln Geruch verbreitet und diese Substanzen nicht angreift. Man braucht es in der Arzneykunst nicht mehr.

248) Jodinsaures Kali. Man findet es nicht in der Natur. Es ist nur in kleinen körnigten Krystallen erhalten worden, die fast in Würfeln zusammengedrängt sind. Es schmelzt auf glühenden Kohlen, wie der Salpeter; erhitzt man es etwas stark, so wird es zersetzt, gibt Sauerstoffgas und verwandelt sich in Jodinpotassium. Es ist an der Luft beständig. Hundert Theile Wasser lösen bey 14° 7,43 davon auf. Wenn es mit Schwefel vermischt ist, verknallt es durch den Schlag, aber schwach. Das Kali verwandelt es in krysallisirbares jodingesäuertes Kali.

249) Chlorinsaures Kali (überoxygenirtsalzsaures Kali). Dieses Salz ist beständig ein Produkt der Kunst; es stellt sich in rhomboidalischen, zerbrechlichen, glänzenden, schönen weiſsen Tafeln dar; sein Geschmack ist kühlend, stechend und etwas herbe. Dem Feuer ausgesetzt, in einer gläsernen Retorte, an welcher man eine umgebogene Röhre zum Aufsammeln des Gases befestigt hat, kömmt es in Fluſs, siedet, läſst eine sehr groſse Menge Sauerstoffgas frey werden und es bleibt nur Chlorinpotassium in der Retorte zurück, woraus folgt, daſs der erhaltene Sauerstoff von der Chlorinsäure und dem Kali zugleich herkömmt; 100 Theile dieses Salzes liefern 38,88 dieses Sauerstoffgas. Es ist an der Luft beständig, wenn sie nicht feucht ist: in diesem Falle wird es etwas naſs

und

und gelb. Auf glühende Kohlen gebracht, verstärkt es die Flamme derselben, indem es ihnen Sauerstoff abgibt. Achtzehn Theile Wasser lösen bey 15° einen Theil dieses Salzes auf, während man nur zwey und einen halben Theil kochendes braucht. Man wendet es an: 1. um reines Sauerstoffgas zu erhalten; 2. die oxygenirten Feuerzeuge zu bereiten, die nichts anders sind, als Schwefelhölzchen mit einem Teige von gleichen Theilen dieses Salzes und Schwefel und einer Gummiauflösung bereitet: man taucht diese Schwefelhölzchen mit dem Ende in konzentrirte Schwefelsäure, um sie zu entzünden; 3. um ein knallendes Pulver zu machen, dessen man sich als Zündkraut bey den Feuergewehren bedient, an denen man besondere Schlösser angebracht hat: dieses Pulver wird zusammengesetzt von 100 Theilen chlorinsaurem Kali, 55 Salpeter, (salpetersaures Kali,) 33 Schwefel, 17 geraspeltes und durch ein seidenes Sieb geschlagenes Faulbaumholz, und 17 Lykopodium. Es würde gefährlich seyn, anstatt des Salpeters das chlorinsaure Kali zur Bereitung des gewöhnlichen Schiefspulvers zu nehmen, weil der geringste Stofs oder die schwächste Reibung eine Entzündung desselben mit einer heftigen Explosion verursachen würde. 4. Endlich, um das chlorinigtsaure Gas zu erhalten. Man hat es als antisyphilitisch vorgeschlagen; heutiges Tages wird es in der Arzneykunst nicht mehr gebraucht.

250) Salpetersaures Kali (Salpeter). Man findet dieses Salz in der Natur; obgleich nicht in Ueberflufs, ist es da und dort zerstreut, weshalb man es oft antrifft; es findet sich in verschiedenen Theilen von Spanien, Amerika, und besonders Indien, an der Oberfläche feuchter Mauern und an niedrigen, dunkeln und thierischen Ausflüssen ausgesetzten Orten, z. B. den Boden der Pferdeställe, der Schaafställe u. s. w. Nach

Abbé Fortis findet es sich in dem Kalkstein der Höhlen del Pulo de Molfeta. Es geht in die Zusammensetzung mehrerer sogenannter Salpeterpflanzen ein: als Borrago, Ochsenzunge, Schierling, Glaskraut.

Das gereinigte salpetersaure Kali ist weifs, geruchlos; sein Geschmack ist kühlend, stechend, hinterher bitter. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen, die sich bald in zweyseitigen Spitzen, bald in sechsseitigen Pyramiden endigen, oder in keilförmigen Oktaëdern; diese halbdurchsichtigen Krystalle zeigen oft Streifen. Es ist an der Luft beständig. Wenn man es erhitzt, kömmt es noch vor dem Glühen in Fluſs: man gibt der geschmolzenen und erkalteten Masse den Namen mineralischer Krystall und Prunellensalz. Wenn die Wärme, der es ausgesetzt ist, erhöht wird, so verwandelt es sich erst in salpetrigtsaures Kali, indem es Sauerstoffgas verliehrt, hernach wird es vollkommen zersetzt und gibt Sauerstoffgas, Stickstoffgas und Kali. Fünf Theile Wasser lösen bey 15° einen Theil dieses Salzes auf, während ein Theil kochendes Wasser vier Theile davon auflösen kann. Es verstärkt auffallend die Flamme verschiedener Sauerstoff begieriger Körper, wie wir bey den salpetersauren Salzen gesagt haben.

Benutzungen. Man bedient sich des Salpeters, um die Salpetersäure und mehrere in der Arzneykunst angewendete Spiesglanzzubereitungen zu erhalten, als das schweiſstreibende Spiesglanz u. s. w.; zur Bereitung des weifsen und schwarzen Fluſs (Gemenge von Salpeter und Weinstein); man wendet es auch bey der Zerlegung einiger Erze an; endlich dient es zur Verfertigung des Schieſspulvers. Mit vielem Wasser verdünnt, wird es von den Aerzten als ein sehr gutes kühlendes und harntreibendes Mittel betrachtet. Man wendet es mit Erfolg an in den Brennfiebern (Synoche

im

im hohen Grade), in den Wechselfiebern, hauptsächlich den im Frühling, bey gewissen Gelbsuchten, in der zweyten Periode der hitzigen und heftigen Entzündungen der Harnwege, in den anfangenden gutartigen Trippern u. s. w. Man läſst es gewöhnlich von 6, 10, 20 Gran, bis zu einer Drachme, in Zichorien-, Sauerampfermolken u. s. w. nehmen; bisweilen gibt man auch in hitzigen Fiebern vier oder fünfmal täglich einen Bissen von zwey Gran Salpeter und vier Gran Kampfer. Der mineralische Krystall wird bisweilen anstatt des Salpeters zu dergleichen Vorschriften genommen. Wir halten es für sehr unvorsichtig, den Salpeter zu mehreren Drachmen in wenig Flüssigkeit aufgelöst auf einmal zu geben; Versuche an Thieren gemacht, und mehrere klinische Beobachtungen haben die giftigen Eigenschaften dieses Salzes auſser allen Zweifel gesetzt; es bringt dann Ausleerungen nach Oben und Unten hervor; es wirkt mächtig auf das Nervensystem, Lähmungen, Konvulsionen und Entzündungen der Gewebe des Nahrungsschlauchs verursachend. (M. s. m. Toxikologie.)

Von dem Schieſspulver.

Man kennt mehrere Arten Pulver, das Flinten-, Jagd-, Minenpulver u. s. w.; sie müssen alle als Mischungen von Salpeter, Schwefel und Kohle in verschiedenen Verhältnissen betrachtet werden. Folgende sind einige dieser Verhältnisse:

	Flintenpulver.	Jagdpulver.	Minenpulver.
Salpeter	75,0	78	65
Kohle	12,5	12	15
Schwefel	12,5	10	20

251) Nachdem man reinen, nicht zerflieſsenden Salpeter, Schwefel, der gereiniget worden ist, und

trockne, klingende, leichte und frische Kohle, als die vom Faulbaum, Pappelbaum, der Linde, vom Kastanienbaum, der Tanne u. s. w. auserlesen, wiegt man die nöthigen Mengen davon ab, und schlägt sie durch ein Sieb; alsdann unternimmt man folgende Arbeiten: 1. Vermischung. Sie wird in einer Werkstätte vorgenommen, die den Namen Stampfmühle (moulin a pilon) führt, und in der sich mehrere Mörsel befinden, in welchen man zuerst die Kohle gleichmäſsig anfeuchtet; man bringt dann den Salpeter und den Schwefel hinein, und setzt eine gewisse Menge Wasser hinzu, um das Stäuben der pulverisirten Stoffe zu verhindern; man rührt Alles mit den Händen durch einander, und läſst es vermittelst Stampfen, die durch einen Wasserstrom in Bewegung gesetzt werden, zerstoſsen. Herr Proust meint, daſs die Kohle der Hanfstängel den andern Arten Kohlen vorzuziehen sey, weil sie wohlfeiler sey und sich leichter mit dem Salpeter und dem Schwefel vermische. 2. Körnen. Wenn das Pulver die Behandlung erlitten hat, welche man Umwechsel (rechange) nennt, es ungefähr vierzehn Stunden gestampft worden ist (nach Herrn Proust ist ein zweystündiges Stampfen hinreichend) und zu einem feuchten Teig geworden ist, körnt man es; man läſst es einen oder zwey Tage lang trocknen, und läſst es nach einander durch zwey Siebe eingehen, von welchen das erste der Hobel (guillaume) und das zweyte das Körnersieb (grenoir) genannt wird; dieses hat Löcher, so groſs, als die Pulverkörner werden sollen; endlich läſst man es durch ein drittes Sieb laufen, welches der Gleichmacher (égalisoir) heiſst, auch wohl noch durch ein viertes; diese Siebe lassen blos den Staub und das feine Korn durch. 4. Trocknen (Sechage). Man breitet eine Schicht Pulver zu einer gewissen Dicke auf Tüchern aus, die in einem Zimmer liegen, dessen Temperatur 50 oder 60° ist, und in welches

man

man Luft einströmen läfst. Das Minenpulver. Das Minenpulver wird keiner andern Behandlung unterworfen; anders verhält es sich aber mit dem Musquetenpulver. 5. Abstäuben (Epoussetage). Man schlägt das so ausgetrocknete Pulver durch ein sehr feines Haarsieb, um es vom Staube zu befreyen, der während dem Austrocknen entstanden ist. Dieses sind die Behandlungen, um das Musquetenpulver zu machen. Anders verhält es sich mit dem Jagdpulver. 6. Poliren (Lissage). Vor dem Poliren wird das Pulver, welches nicht gekörnt worden ist, einem oberflächlichen Austrocknen unterworfen, indem man es eine Stunde hindurch an die Sonne stellt; man stäubt es ab, bringt es hernach in Tonnen, die sich um ihre Achse drehen, und die durch einen Wasserstrom in Bewegung gesetzt werden. Diese Tonnen haben inwendig vier viereckigte Querhölzer, welche dienen, die Reibungen der Körner zu vermehren.

252) Was geht bey der Detonation des Pulvers vor? Wenn seine Temperatur genug erhöht ist, so wird die Salpetersäure des salpetersauren Kali von der Kohle und dem Schwefel zersetzt, die ihr eine mehr oder weniger grofse Menge Sauerstoff entziehen, sie in Stickstoffdeutoxydgas und in Stickstoffgas umändern, und sich in Kohlenstoffsaures Gas, schwefligtsaures Gas und Schwefelsäure verwandeln; die beyden ersten Säuren gehen fast ganz in gasförmigen Zustand über; die letzte verbindet sich dagegen mit dem Kali, welches aus der Zersetzung des salpetersauren Kali frey wird; endlich verwandelt sich das Krystallisationswasser des Salpeters in Dunst, und ein Theil des entstandenen schwefelsauren Kali wird von der Kohle in festes Schwefelkali umgeändert. Bisweilen entstehen, nach Herrn Thenard, andre Produkte, z. B. gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas, salpetrigtsaures Gas, Kohlenstoffoxydgas, salpetrigtsaures und blausaures Kali.

Der

Der Geschwindigkeit, mit welcher diese festen Körper in den gasigen Zustand übergehen, und folglich der Vergröſserung ihres Umfangs, muſs man die Stärke zuschreiben, mit welcher das Pulver den beweglichen Körper fortwirkt.

253) Wenn man eine Mischung macht von drey Theilen salpetersaurem Kali, zwey Theilen kohlenstoffgesäuertem Kali und einem Theil Schwefel, so erhält man ein Knallpulver, welches man nur einige Minuten in einem eisernen Guſslöffel zu erhitzen braucht, um es zu verknallen; diese Verknallung rührt hauptsächlich von dem plötzlichen Freywerden des Stickstoffoxydgas, des kohlenstoffsauren Gas und des Wasserdunstes her, deren Entstehung man nach der kaum gegebenen Theorie begreifen wird.

254) Wenn man eine Mischung macht von drey Theilen salpetersaurem Kali, einem Theil Schwefel und einem Theil Holzsägespäne, so erhält man das Schmelzpulver (poudre de fusion), so genannt, weil es hinreichend ist, ein Stück Kupfer, das damit bedeckt und mit einem brennenden Körper in Berührung gesetzt wird, in einem Augenblicke zu schmelzen. Es wird bey diesem Versuche viel Wärme frey, es bildet sich eine Flamme und entsteht Schwefelkupfer (Schwefel + Kupfer), welches leichtflüssiger ist, als das Metall.

255) Salpetrigtsaures Kali. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; man kennt es kaum; es ist in dem Wasser auflöslich und wird nicht benutzt.

256) Wasserstoffchlorinsaures Kali (Sylvius Fiebersalz, salzsaures Kali). Es findet sich in einigen thierischen Flüssigkeiten, in der Asche mehrerer Pflanzen und in einigen Mineralwässern. *) Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, von stechen-

*) In den meisten Salzsoolen findet es sich neben dem Kochsalz, wie neue Erfahrungen gelehrt haben. T.

stechendem, bitterem Geschmack, die sich wenig an der Luft verändern; sie zerknistern im Feuer, schmelzen, wenn man sie stark genug erhitzt, und verwandeln sich in Chlorinpotassium. Drey Theile kaltes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf, während man dazu nicht einmal zwey Theile kochendes braucht. Man wendet es als Flufs an, bey der Verfertigung des Glases *). Es ist lange Zeit als ein eröffnendes, die Verdauung beförderndes, abführendes Mittel u. s. w. betrachtet worden; es ist aber jetzt ganz aufser Gebrauch gekommen.

257) Wasserstoffjodinsaures Kali. Dieses Salz ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist beständig flüssig, und wenn man es verdunstet, gibt es Krystalle, die, ausgetrocknet, nur Jodinpotassium sind (Gay-Lüssac). Diese Krystalle schmelzen leicht und verflüchtigen sich bey der Rothglühhitze; sie sind zerfliefsend; 100 Theile Wasser lösen bey 18° 143 Theile desselben auf. Das wasserstoffjodinsaure Kali und das Jodinpotassium werden nicht benutzt.

258) Wasserstoffschwefelsaures Kali. (Hydrothionsaures Kali.) Man trifft dieses Salz nie in der Natur an. Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die sich in vierseitigen Prismen endigen, welche mit einem scharfen und bitteren Geschmack begabt sind. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, verwandelt es sich, nach den neuern Versuchen des Herrn Vauquelin, in Wasser und in Schwefelleber, welches Produkt, wie wir gesagt haben, von einigen Chemikern

als

*) Dazu möchte es wenig nützen. Häufiger wird es auf Alaunwerken gebraucht, und man setzt es den sauren Alaunlaugen zu; die freie Schwefelsäure treibt die Wasserstoffchlorinsäure aus, und das Kali tritt dann mit der Schwefelsäure und Thonerde zum Alaun zusammen.

T.

als Schwefelpotassium betrachtet, durchgehends aber als geschwefeltes Potassiumoxyd angesehen wird. Dieses wasserstoffschwefelsaure Salz löst sich sehr leicht in dem Wasser auf; seine Auflösung verliert in der Wärme einen Theil Wasserstoffschwefelsäure und verwandelt sich in wasserstoffschwefelgesäuertes Kali (sous-hydrosulfate); an der Luft wird sie gelb, zersetzt sich, absorbirt den Sauerstoff und wird zuerst zum gelben, wasserstoffschwefelsauren, geschwefelten Kali, hernach zum farbenlosen, schwefligtsauren, geschwefelten Kali, und es setzt sich Schwefel ab. Die Krystalle des wasserstoffschwefelsauren Kali erleiden, wenn man sie der Luft aussetzt, eine gleiche Veränderung, aber sehr langsam. Dieses Salz ist ein vortreffliches Reagenz, um verschiedene Metallauflösungen von einander zu unterscheiden.

259) Wasserstoffphtorinsaures Kali (flufsspathsaures). Es ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist zerfliefsend, äufserst auflöslich in dem Wasser, mit einem stechenden Geschmack begabt, und krystallisirt nur mit sehr grofser Schwierigkeit; in einem Platinschmelztiegel geschmolzen, verwandelt es sich in Phtorinpotassium; es wird nicht benutzt.

Vom Sodium oder Natronium.

260) Das Sodium oder Natronium findet sich nicht in reinem Zustande in der Natur; es macht einen Bestandtheil einiger Natronsalze aus, die man häufig genug antrifft.

Es besitzt dieselben physischen Eigenschaften, wie das Potassium, ausgenommen, dafs es einen bleyischen Geschmack hat, und dafs seine spezifische Schwere 0,972 ist. Es schmelzt bey 90°. Man weifs nicht, ob es flüchtig ist; es hat wenig Wirkung auf das Sauerstoffgas im Kalten; wenn man aber die Temperatur erhöht, schmelzt es, absorbirt dieses Gas mit Enthin-

dung

dung von Wärmestoff und Licht, und verwandelt sich in gelbes Tritoxyd: seine Wirkung auf die Luft ist dieselbe, welche das Potassium ausübt, aber nicht so heftig; man mufs, um sie an den Tag zu legen, es in einem erhitzten Scherben umrühren; aufserdem ist das deutokohlenstoffsaure Sodium zerfliefsend. Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff verbinden sich nicht mit dem Sodium; der Phosphor und der Schwefel wirken darauf, wie auf das Potassium.

Wenn man die Temperatur des Sodiums erhöht und es mit der gasigen Chlorine in Berührung setzt, so wird Wärmestoff und Licht frey. Das Chlorinsodium (geschmolzenes salzsaures Natron) ist fest, weifs, schmelzt etwas über der Rothglühhitze, und hat einen sehr salzigen Geschmack; ein Theil Wasser kann bey 15° zwey Theile und einen halben davon auflösen; es ist in kaltem Wasser fast eben so auflöslich, als in warmem; so aufgelöst, wird es in wasserstoffchlorinsaures Salz verändert, woraus folgt, dafs das Wasser zersetzt worden ist (m. s. oben unter den Chlorinverbindungen).

Der Stickstoff wirkt auf das Sodium, wie auf das Potassium. Eben so verhält es sich mit dem Wasser, ausgenommen, dafs die von dem Sodium entwickelte Wärme nicht stark genug ist, um die Entzündung des Wasserstoffgas zu bestimmen, welches in die Luft entweicht, wie diefs mit dem Potassium der Fall ist. Das Sodium zersetzt in einer erhöhten Temperatur das Kohlenstoffoxyd, Phosphoroxyd, und Stickstoffprotoxyd, und bemächtigt sich ihres Sauerstoffs; bey der Wärme der Lampe wirkt es auf das Stickstoffdeutoxyd; es ist beynahe gewifs, dafs es dasselbe in einer höheren Temperatur zersetzen mufs; es verhält sich mit den vorgängig abgehandelten Säuren wie das Potassium; es wirkt eben so gut auf

auf das gekohlte und gephosphorte Wasserstoffgas. Das Ammoniakgas wirkt darauf, wie auf das Potassium, wird aber in gröfserer Menge absorbirt.

Man weifs nicht, wie das Sodium sich gegen das Kalzium, das Strontium und Barium verhält; mit Potassium in einer Kapsel unter Bergöl erhitzt, gibt es eine Legirung, die beständig leichtflüssiger ist, als das Sodium, und die, nach den Verhältnissen der Metalle, die sie zusammensetzen, bey 0° flüssig und leichter seyn kann, als das Bergöl. Diese Legirung zieht den Sauerstoff aus der Luft an; das Potassium aber absorbirt das Sauerstoffgas viel schneller als das Sodium, so dafs man diese Eigenschaft benutzen kann, um das Sodium von einer kleinen Menge Potassium zu befreyen, welche es zuweilen enthält. Das Sodium ist von Herrn Davy entdeckt worden; es hat dieselben Anwendungen, wie das Potassium.

Von den Sodium- oder Natroniumoxyden.

Man kennt drey Sodium- oder Natroniumoxyde.

261) Sodiumprotoxyd (Natroniumprotoxyd). Seine Geschichte ist dieselbe, wie die des Potassiumprotoxyds, ausgenommen, dafs es an der Luft sich in effloreszirendes deutokohlenstoffsaures Sodium verwandelt, während das vom Potassium zerfliefsend ist; es enthält mehr Sauerstoff als das Potassiumprotoxyd; es wird nicht benutzt.

262) Trocknes Sodiumdeutoxyd (Natroniumdeutoxyd.) Es geht in die Zusammensetzung mehrerer Salze ein, welche man in der Natur findet, ist aber darin nie rein vorhanden. Seine physischen Eigenschaften, seine Wirkung auf die unwägbaren Fluida und

und auf die einfachen nichtmetallischen Körper sind nicht verschieden von denen des trocknen Potassiumdeutoxyds. Der Luft ausgesetzt, bemächtigt es sich der Feuchtigkeit und der Kohlenstoffsäure, und ändert sich in deutokohlenstoffsaures Sodium um, welches bald effloreszirt. Es verschluckt das Wasser mit Entbindung von Wärmestoff, und verwandelt sich in Sodiumdeutoxydhydrat (Sode, oder Natron). Es besteht aus 100 Theilen Sodium und 33,995 Sauerstoff.

263) Sode (Soude, Natron). Die physischen Eigenschaften der Sode (Natron) unterscheiden sich nicht von denen des Kali: es verhält sich auch auf gleiche Art mit den vorgängig abgehandelten wägbaren ung unwägbaren Fluidis, ausgenommen, daſs die kohlenstoffgesäuerte Sode, welche sich durch das Aussetzen der Sode an die Luft bildet, effloreszirend ist, während das kohlenstoffgesäuerte Kali zerflieſsend ist. Die Sode besteht aus 75 Theilen Sodiumdeutoxyd und 25 Theilen Wasser. Man wendet sie nur in den Laboratorien als Reagenz an.

264) Sodiumtritoxyd (Natroniumtritoxyd). Seine Geschichte ist dieselbe, wie die des Potassiumtritoxyds, ausgenommen, daſs es mehr Sauerstoff enthält. Es wird aus 100 Theilen Metall und 67,990 Sauerstoff gebildet.

Von den Sodesalzen (Natronsalzen).

Das Sodium kann in so fern Salze mit den Säuren bilden, als es im zweyten Grade oxydirt ist; wenn es weniger oxydirt ist, muſs es Sauerstoff absorbiren, um sich mit ihnen verbinden zu können; es muſs dagegen welchen verliehren, wenn es mehr oxydirt ist.

265) Alle Sodesalze (Natronsalze) sind in dem Wasser auflöslich; sie werden nicht niedergeschlagen

von

von dem kohlengesäuerten Kali-, Natron-, und Ammoniak, noch von dem wasserstoffchlorinsauren Platin; sie werden nicht getrübt und geben keinen Alaun, wenn man ihre konzentrirten Auflösungen mit schwefelsaurer Thonerde umschüttelt: diese beyden letzten Kennzeichen begründen einen grofsen Unterschied zwischen diesen Salzen und den Kalisalzen. Sie besitzen übrigens, wie alle andern Salze dieses Abschnitts, (die §. 182.) angezeigten Eigenschaften.

266) Borangesäuertes Natron (Borax). Dieses Salz findet sich in der Provinz Potosi in Peru, in mehreren Seen von Indien, auf der Insel Ceylan, in der südlichen Tartarey, in Siebenbürgen u. s. w. Wenn es gereinigt ist, stellt es sich in zusammengedrängten sechsseitigen und in dreyseitigen Pyramiden sich endigenden Prismen dar, die farbenlos und durchsichtig sind, den Veilchensyrup grün färben 1), einen styptischen, alkalinischen Geschmack besitzen, an der Luft ein wenig verwittern und auflöslich in dem Wasser sind. Zwey Theile kochendes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf, während man sieben oder acht Theile kaltes dazu braucht. In einem Schmelztiegel erhitzt, erleidet der Borax erst den wässerigen Flufs, trocknet aus und schmelzt von neuem, wenn die Temperatur 300° wird, (feuriger Flufs); er stellt alsdann ein helles Glas dar, welches an der Luft undurchsichtig wird; diese Erscheinung scheint davon herzurühren, dafs es Feuchtigkeit anzieht. Man bedient sich des Borax, 1. bey der Zerlegung der Metalloxyde; er verbindet sich

1) Herr Moyrac hat bewiesen, dafs, wenn man Wasser in eine konzentrirte Auflösung von boransaurem Natron-, Kali- oder Amoniak, mit Ueberflufs von Säure, und folglich den Lackmusaufgufs röthend, giefst, man sie in borangesäuertes Salz verwandelt, welches, weit entfernt, das Lackmus zu röthen, den Veilchensyrup grün färbt.

sich mit den mehresten derselben, befördert ihre Schmelzung, und färbt sich oft blau, grün, violett u. s. w., nach der Natur des Oxyds, welches dient, sie zu unterscheiden, wie wir weiterhin sagen werden; 2. zum Löthen der Metalle: in der That können die beyden Enden eines Metalles nicht zusammengelöthet werden, wenn sie oxydirt sind, oder wenn das Loth (soudure), welches zu ihrer Vereinigung dient, indem es ihr Schmelzen erleichtert, auch oxydirt ist; nun aber verhindert der Borax, den man mit der schmelzbaren Legirung, welche das Loth bildet, in Berührung bringt, die Oxydirung der Metalle, indem er sie einwickelt, und bemächtigt sich selbst der Oxyde, welche ihre Oberfläche matt machen können; 3. in den Laboratorien, man wendet ihn an zur Bereitung der Boransäure, der boransauren Salze, und, nach Herrn Döbereiner, zur Darstellung des Borans. Der Borax, den man vordem in der Arzneykunst als auflösendes Mittel bey Verstopfungen der Mutter, bey der Verhaltung der Regeln u. s. w. anwendete, wird nicht mehr innerlich gegeben. Man braucht ihn noch zur Zusammensetzung der Säure abführenden Gurgelwasser, hauptsächlich des linctus ad aphtas, der aus einer Unze Maulbeersyrup und einer Drachme Borax besteht *). Man wendet auch seine Auflösung bisweilen zum Betupfen umsichfressender Geschwüre, der Warzen, der Feigwarzen an **). Man kann sich seiner auch bedienen, um den Weinsteinrahm auflöslich zu machen.

267)

*) Der Borax wird durch den Honig auflöslicher gemacht, und scheint damit eine chemische Verbindung einzugehen, wie Bucholz gezeigt hat; in Deutschland gibt man daher als Linctus den Borax gewöhnlich mit Mel rosarum.
T.

**) Zu diesem Zwecke wird er erst durch Kalziniren seines Krystallisationswassers beraubt.
T.

267) Kohlenstoffgesäuertes Natron. Fast alle Aschen von den am Ufer des Meeres wachsenden Pflanzen, und besonders die salsola soda L., enthalten dieses Salz; es geht in die Zusammensetzung des rohen Natrons, oder der rohen Sode eines salzigen Produkts, welches man in einigen Seen von Egypten, Ungarn u. s. w. findet, ein; es bildet fast allein das Urao, einen Körper, der sich in grofser Menge in dem Wasser eines Sees von Südamerika (Provinz Maracaybo) findet; man trifft es effloreszirt an den Mauern mehrerer unterirdischer Gewölbe an; endlich ist es in gewissen Mineralwässern enthalten. Es ist fest, von weifser Farbe; sein Geschmack ist scharf, ein wenig ätzend; es macht den Veilchensyrup grün; durch schickliches Verdunsten liefert es Krystalle, welche rhomboidalische Prismen oder vierseitige Pyramiden sind mit aufeinanderliegenden Flächen und abgestutzten Spitzen. An der Luft verwittern diese Krystalle; in einem Schmelztiegel erhitzt, erleiden sie den feurigen Flufs, wenn man sie nicht mit Wasserdunst in Berührung setzt. Zwei Theile Wasser sind bey 10° hinreichend, um einen Theil davon aufzulösen; kochendes Wasser löst mehr auf: in einer erhöhten Temperatur zersetzt es der Phosphor, bemächtigt sich des Sauerstoffs der Kohlenstoffsäure, verändert sich allmälig in Phosphorsäure und phosphorsaures Natron, und die Kohle wird frey. Es vermag eine ziemlich grofse Menge kohlenstoffsaures Gas zu absorbiren, welches das Natron sättigt und es fast aller Aetzbarkeit beraubt. Man wendet es nur in den Laboratorien und in der Arzneykunst an; die verschiedenen Soden aber, die alikantische, karthagenische, malagaische, narbonner, Aigur-mortes'er, normannische (Varech-Sode) und die, welche man künstlich bereitet, enthalten es bald in gröfserer, bald in kleinerer Menge, und haben zahlreiche Benutzungen. Man

bedient

bedient sich dieser Soden zur Verfertigung der harten Seife, des Glases, zum Bereiten der Laugen, und zu verschiedenen Arbeiten der Färberey. Man wendet besonders die Varech-Sode zur Bereitung der Jodine an *), man wendet die Sode in der Arzneykunst in denselben Umständen an, wie das kohlenstoffgesäuerte Kali; man gibt sie aber gewöhnlich in festem Zustande mit Extrakten zu 6, 8, 10 oder 12 Gran täglich.

268) Kohlenstoffsaures Natron. Seine Geschichte ist wie die des kohlenstoffsauren Kali: (M. s. weiter oben).

269) Phosphorgesäuertes Natron (mikrokosmisches oder schmelzbares Salz, Perlsalz).

Dieses Salz findet sich in dem Harn, in dem Blutwasser, und in einigen andern thierischen Stoffen. Es krystallisirt in länglichen Rhomboiden, oder in rhomboidalischen Prismen, oder in kleinen glänzenden und perlfarbenen Tafeln; es ist weiſs, mit einem schwachen salzigen, keinesweges bitteren Geschmack begabt; es macht den Veilchensyrup grün; es verwittert schnell an der Luft und löst sich sehr gut in dem Wasser auf. Drey Theile Wasser lösen bey der gewöhnlichen Temperatur einen Theil davon auf; kochendes Wasser löst viel mehr auf. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure bemächtigen sich eines Theils seines Natrons und verwandeln es in ein saures phosphorsaures Natron. In einem Schmelztiegel erhitzt, erleidet es nach einander den wäſsrigen Fluſs und den feurigen Fluſs, und gibt ein undurchsichtiges und milchfarbenes Glas. Es wird in den Laboratorien angewendet, zur Bereitung der verschie-

*) Die Varech-Sode wird aus eingeäscherten Seetang gewonnen, und enthält wasserstoffjodinsaures Natron. T.

schiedenen unauflöslichen phosphorsauren Salze, und in der Arzneykunst zum Purgiren; man gibt es gewöhnlich zu einer oder zwey Unzen in einer Pinte Kräuterbrühe. Dieses Getränk purgirt sehr gut, und ist nicht widerlich einzunehmen.

270) Saures phosphorsaures Natron (Bergmanns Perlsalz, Morveau's Harnstoffsäure [acide ouretique]). Es ist ein Produkt der Kunst. Man kann es in feinen, der Boransäure ähnlichen Schuppen erhalten: es ist in dem Wasser auflöslicher, als das vorige Salz und krystallisirt schwerer. Es wird nicht benutzt.

271) Phosphorigtsaures Natron. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; sehr auflöslich in dem Wasser und krystallisirt in Rhomboiden, die dem Würfel nahe kommen. Es wird nicht benutzt (Dülong.)

272) Hypophosphorigtsaures Natron. Seine Geschichte stimmt mit der des hypophosphorigtsauren Kalis überein, ausgenommen, daſs es weniger zerflieſsend ist.

273) Schwefelsaures Natron (Glaubers Salz, Wundersalz, vitriolisirtes Natron, vitriolisirtes mineralisches Alkali). Man trifft dieses Salz in gewissen Quellwässern an, z. B. zu Dieuze, Château-Salin u. s. w., in der Asche der Seepflanzen, endlich mit schwefelsaurem Kalk verbunden, in Spanien *). Es besteht in sechsseitigen, gestreiften Prismen, die sich in einer zweiseitigen Spitze endigen, durchsichtig, von weiſser Farbe sind, einen bittern, kühlenden, salzigen Geschmack

*) Die meisten deutschen Salzwasser enthalten dieses Salz, und setzen es mit Gips im wasserleeren Zustande als Pfannenstein ab, oder aber, es schieſst auch aus der Mutterlauge an, wenn diese der Frostkälte ausgesetzt wird.
T.

schmack haben, effloresziren und sehr auflöslich in dem Wasser sind. Drey Theile Wasser lösen bey 15° einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser löst etwas mehr als sein Gewicht davon auf: woraus folgt, dafs sich durch Abkühlen der Flüssigkeit Krystalle bilden müssen. Wenn indessen eine so gesättigte und kochende Auflösung in einer Glasröhre eingeschlossen ist, aus welcher man die Luft ausgetrieben hat, so krystallisirt sie nicht mehr, selbst wenn sie geschüttelt wird; man braucht aber blos eine Luftblase oder eine Blase anderes Gas hineingehen zu lassen, um die Krystallisation hervorzubringen; man kennt die Ursache dieser Erscheinung noch nicht. In einem Schmelztiegel erhitzt, erleidet das schwefelsaure Natron nach einander den wäfsrigen Flufs und den feurigen Flufs; wenn man es nach dem Schmelzen abkühlt, erhält es ein emailartiges Ansehn. Man wendet es zur Bereitung des künstlichen Natrons an, und, nach Gehlen, kann man sich seiner mit Vortheil zur Verfertigung des Glases bedienen *). Man wendet es in der Arzneykunst an als Purganz, zu einer Unze oder anderthalb Unzen, in drey Gläsern Kräuterbrühe oder einer andern Tisane; es ist sehr gebräuchlich als eröffnendes und auflösendes Mittel, in den Hautkrankheiten, in langwierigen Gelbsuchten u. s. w.

274) Schwefligtsaures Natron. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; man erhält es krystallisirt in durchsichtigen vier- oder sechsseitigen Prismen, davon die einen Seiten breit, die andern schmal sind, welche zweyseitig zugeschärft sind; sein Geschmack ist kühlend

*) Es bestehen schon mehrere deutsche Glashütten, die Glaubersalz zu Glas verarbeiten. Durch Schmelzen mit Kohle wird die Schwefelsäure dieses Salzes zersetzt, und durch Schmelzen mit Kieselerde der Schwefel vertrieben.

T.

kühlend und schwefligt, es effloreszirt, löst bey 15° in 4 Theilen Wasser auf, während kochendes mehr als sein Gewicht davon auflöst. Erhitzt, erleidet es den wäſsrigen Fluſs und wird zersetzt. Es wird nicht benutzt.

275) Jodinsaures Natron. Man hat dieses Salz noch nicht in der Natur gefunden; es krystallisirt in Prismen, die gemeiniglich in Büscheln vereinigt sind, oder in kleinen Körnern, die kubisch zu seyn scheinen. Es zerflieſst auf glühenden Kohlen; wenn man es zum Dunkelrothglühen erhitzt, wird es zersetzt. Hundert Theile Wasser lösen bey 14° davon 7,3 auf; es ist unveränderlich an der Luft; das Natron verändert es in jodingesäuertes Natron (sous-jodate), welches in kleinen zarten, in Büschel vereinigten Nadeln krystallisirt. Dieses jodingesäuerte Natron kann erhalten werden, wenn man in eine Auflösung von Natron Jodine thut; es krystallisirt alsdann in sechsseitigen, senkrecht an ihrer Achse abgeschnittenen Prismen. (Gay-Lüssac.) Es wird nicht benutzt.

276) Chlorinsaures Natron (überoxygenirtsalzsaures Natron). Es ist beständig ein Produkt der Kunst: es krystallisirt nur, wenn seine Auflösung fast eine Syrupsdicke hat; die Krystalle, die es liefert, sind viereckigte Flittern, die einen kühlenden, stechenden Geschmack besitzen, nicht zerflieſsen und sehr auflöslich in dem Wasser sind; sie zerflieſsen schnell auf glühenden Kohlen, bringen ein gelbliches Licht hervor, und schmelzen zu Kügelchen. In einer Retorte erhitzt, liefert dieses Salz viel Sauerstoffgas mit etwas Chlorine vermischt, und verwandelt sich in merklich alkalinisches Chlorinsodium.

277) Salpetersaures Natron. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; man erhält es krystallisirt

in

in rhomboidalischen, farbenlosen Prismen, von kühlendem, stechenden und bitteren Geschmack; sie sind ein wenig zerfliefsend, bey 15° in 3 Theilen Wasser auflöslich, während kochendes Wasser beynahe sein gleiches Gewicht davon auflöst; es ist weniger schmelzbar, als das salpetersaure Kali. Es wird nicht benutzt.

278) Salpetrigtsaures Natron. Es ist wenig bekannt; man weifs, dafs es in dem Wasser auflöslich ist, und dafs man es nicht in der Natur antrifft. Es wird nicht angewendet.

279) Wasserstoffchlorinsaures Natron (salzsaures Natron, Küchensalz, Steinsalz, gemeines Salz, graues Salz). Man trifft es in Ueberflufs an in dem Wasser des Meeres, gewisser Seen und einer sehr grofsen Menge Quellen; man findet Massen davon in Polen, Ungarn, Rufsland, Spanien, England, Deutschland u. s. w.; in diesen Fällen ist es fast immer gelb, roth, braun, violett u. s. w. gefärbt. Es krystallisirt in Würfeln, die, nach Herrn Gay-Lüssac, aus Chlorine und Sodium bestehen. Es hat einen kühlenden salzigen Geschmack; es ist unveränderlich an der Luft, wenn es rein ist; erhitzt, zerknistert es, schmelzt etwas über der Rothglühhitze, und verwandelt sich in eine Chlorinverbindung. Ein Theil Wasser löst bey 15° zwey und ein halb Theile davon auf; es ist fast nicht viel mehr auflöslicher in kochendem Wasser. Man wendet es zum Salzen des Fleisches und der Speisen an, zur Bereitung des künstlichen Natrons, der Wasserstoffchlorinsäure, der Chlorine, des Salmiaks; man benutzt es auch als Dünger, als Glasur auf gewisse Töpferwaare u. s. w. Man gibt es in der Arzneykunst als auflösend, zu einer Drachme oder anderthalb Drachme in einer Pinte Wasser; es ist nützlich gewesen bey Verstopfungen der Leber, der Milz, des

Gekröses und in vielen skrophulösen Uebeln, in Hautkrankheiten u. s. w. Wir haben es bisweilen hülfreich gesehn unter der Form von Klystiren, in den rheumatischen Lendenschmerzen.

280) Wasserstoffjodinsaures Natron. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; man erhält es krystallisirt in rhomboidalischen, flachen, gestreiften und sehr grofsen Prismen. Es ist sehr zerfliefsend. Hundert Theile Wasser lösen bey 14° 173 davon auf; in einem Schmelztiegel erhitzt, schmelzt es, wird etwas alkalinisch, und verwandelt sich in Jodinsodium, nach Herrn Gay-Lüssac. Es wird nicht benutzt.

281) Wasserstoffschwefelsaures Natron. Es krystallisirt nicht so leicht, als das wasserstoffschwefelsaure Kali; übrigens ist seine Geschichte dieselbe.

282) Wasserstoffphtorinsaures Natron (flufsspathsaures). Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es stellt kleine, sehr harte, an der Luft unveränderliche Krystalle dar, die in dem heifsen Wasser auflöslicher sind, als in dem kalten; es zerknistert, wenn man es erhitzt, und schmelzt unter der Rothglühhitze; so geschmolzen, ist es in Phtorinpotassium verändert. Es wird nicht benutzt.

Man findet in Grönland ein Produkt, welches man flufsspathsaures thonerdiges Natron genannt hat; es besteht in durchscheinenden, milchweifsen Massen von tafelartigem Bruche; es ist unauflöslich in dem Wasser, wird aber darin durchsichtig (transparent); es ist sehr schmelzbar und wird nicht benutzt. Dieser Körper scheint gebildet zu werden von Phtorine, Aluminium und Sodium.

Von

Von dem Lithion.

(Zusatz.)

Vor einiger Zeit hat der schwedische Chemiker Aug. Arfwedson ein neues feuerbeständiges Alkali entdeckt, das hierher gehört, weshalb wir diese wichtige Entdeckung hier nachtragen wollen. Diese neue Substanz fand der genannte Chemiker in dem Petalit, einem in Schweden vorkommenden Fossil, und späterhin auch im Spodumen (Triphan); ich fand es in dem schwarzen Pechstein von Botschappel in Sachsen, und wahrscheinlich wird es sich noch in mehrern Fossilien finden. Obgleich dieses neue Alkali noch nicht zu Metall reduzirt worden ist, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, dafs es das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles sey. Man hat ihm den Namen Lithion ertheilt, die metallische Grundlage könnte man Lithine oder Lithinium nennen.

Bey der Analyse des Petalits etc. kann man das Lithion in Gestalt eines schwefelsauren Salzes erhalten; um dieses zu zerlegen, wird das Salz im Wasser aufgelöst, und mit einer Auflösung von essigsaurem Baryt so lange versetzt, als noch etwas niederfällt. Der Niederschlag wird abgesondert, ausgewaschen, und die darüber stehende Flüssigkeit, nebst dem Absüfswasser, welche essigsaures Lithion enthalten, zur Trockne abgeraucht, und durch Glühen die Essigsäure in einem Platintiegel zerstört. Die zurückbleibende Masse wird nun so oft mit Wasser ausgekocht, als sich noch etwas auflöst, und die Flüssigkeit alkalisch reagirt. Die Auflösung im Wasser enthält das kohlenstoffgesäuerte Lithion, und setzt es bei dem Verdunsten in krystallinischen Rinden ab, die aus kleinen Prismen bestehen. Es ist in diesem Zustande im Wasser sehr schwer aufzulösen, besitzt einen deutlichen, obgleich schwachen alkalischen Geschmack, und macht

macht geröthetes Lakmuspapier blau. Es schmilzt schon bey der Braunwärme, und gesteht bei dem Abkühlen zu einer emailähnlichen Masse. Während dem Schmelzen greift es den Platintiegel stark an.

Mit kohlenstoffsäure vollkommen gesättigtes Lithion (kohlenstoffsaures Lithion) gibt bei dem Verdunsten krystallische Salzrinden, die in der Wärme verknistern.

Das schwefelsaure Lithion wird als ein saures Salz erhalten, gibt verdunstet eine Salzmasse ohne regelmäſsige Krystallform, und schlägt die Platinauflösung nicht zu einem dreyfachen Salze nieder. Es besteht aus 68,17 Schwefelsäure und 31,84 Lithion. Wird die freye Säure durch Ammoniak abgestümpft, und das schwefelsaure Ammoniak durch Glühen vertrieben, so erhält man das neutrale schwefelsaure Lithion, welches sich im Wasser sehr leicht auflöst, und an der Luft unverändert bleibt, aber keine Krystalle von bestimmter Form gibt. Es besteht aus 68,65 Schwefelsäure und 31,35 Lithion. Im Feuer schmilzt es auch sehr leicht.

Das salpetersaure Lithion stellt ein sehr auflösliches Salz dar, welches theils in regelmäſsigen Rhomben, theils in Nadeln krystallisirt. Es ist äuſserst leicht schmelzbar, und zerflieſst in der Wärme zu einer sehr klaren Flüssigkeit, die nach dem Erkalten gesteht und Feuchtigkeit schnell anzieht. Es schmeckt fast wie Salpeter.

Das wasserstoffchlorinsaure Lithion krystallisirt nicht, sondern setzt beim Verdunsten eine Salzrinde von unregelmäſsiger Textur ab. Es ist ebenfalls sehr leicht schmelzbar, saugt begierig Feuchtigkeit aus der Luft ein, und zerflieſst.

Das

Das weinsteinsaure Lithion ist leicht auflöslich, besonders bey einem Ueberschufs von Säure. Es effloreszirt bey dem Abdampfen.

Das boraxsaure Lithion ist ebenfalls leicht auflöslich, reagirt alkalisch, verliehrt im Feuer sein Krystallwasser unter Aufblähen, schmilzt hernach zu Glas, und hat viel Aehnlichkeit mit dem Borax.

Das schwefelsaure Lithion verbindet sich mit der schwefelsauren Thonerde zu einem dreyfachen Salze, was kaum vom Alaun zu unterscheiden ist.

Das Lithion kann im ätzenden Zustande dargestellt werden, wenn man das kohlenstoffsaure Lithion mit gebranntem Kalk kocht. Es mufs aber sehr lange kochen.

Das Lithion unterscheidet sich vorzüglich vom Kali und Natron durch seine Schwerauflöslichkeit im Wasser, durch seine Eigenschaft, mit der Salpetersäure und mit der Salzsäure zerfliefsende Salze zu geben, und dadurch, dafs es die Platinauflösung nicht als dreyfaches Salz fällt.

T.

Von den Ammoniakalsalzen.

Da die Ammoniakalsalze die einzigen Salze sind, die nicht aus einer Säure und einem Metalloxyd entstehen, so müfsten sie eine besondere Klasse ausmachen; wir wollen sie indessen hier aufstellen, um die Reihe der von den Alkalien gebildeten Salze nicht zu unterbrechen, und uns nach dem allgemein angenommenen Gebrauche, ihre Beschreibung nach der der Kali- und Natronsalze folgen zu lassen, zu richten.

283) Die Ammoniakalsalze sind insgemein in dem Wasser auflöslich; ihre Auflösungen werden nicht niedergeschlagen von dem kohlenstoffsauren Kali-, Natron- und Ammoniak, noch von den wasserstoffschwefelsauren Salzen, noch von dem blausauren Kali (wasserstoffblausauren); gleich den kalischen Salzen werden sie alle zeisiggelb von dem wasserstoffchlorinsauren Platin niedergeschlagen (m. s. §. 237.); sie werden auch wie diese getrübt, wenn man sie mit einer konzentrirten Auflösung von saurer, schwefelsaurer Thonerde zusammenschüttelt, und bilden Alaun; mit Kali, Natron, Kalk, Baryt oder Strontian zusammengerieben, werden sie zersetzt und lassen Ammoniak frey werden, welches leicht an seinem Geruch zu erkennen ist. Einige derselben sind sehr flüchtig; die meisten aber werden im Feuer zersetzt.

284) Borangesäuertes Ammoniak. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; es hat einen scharfen, stechenden, harnartigen Geschmack; es macht den Veilchensyrup grün; man kann es krystallisirt erhalten; diese Krystalle werden an der Luft braun und verliehren ihre Gestalt; sie werden in einer Rothglühhitze dekomponirt und lassen ihr ganzes Ammoniak entweichen; sie lösen sich viel besser in dem warmen Wasser auf, als in dem kalten. Dieses Salz wird nicht benutzt.

285) Kohlenstoffgesäuertes Ammoniak (festes, flüchtiges Alkali, flüchtiges englisches Salz). Man findet es nur in gewissen faulenden thierischen Körpern; es entwickelt sich bisweilen in dem, dem Einflusse des Lebens noch unterworfenen Harne; wir haben bey zwey an symptomatischer Gelbsucht Leidenden, diese excrementielle Flüssigkeit nichts weniger

als

als sauer, wohl aber kohlenstoffgesäuertes Ammoniak enthaltend, gefunden, selbst in dem Augenblicke, wo sie gelassen wurde. Dieses Salz ist fest und besteht in kleinen Krystallen, die in ihrer Vereinigung Farrenkrautblätter oder Federbärte nachahmen; es hat einen ätzenden, stechenden, harnartigen Geschmack; sein Geruch ist ammoniakalisch; es macht den Veilchensyrup grün; es ist dermaſsen flüchtig, daſs es sich in Gas verwandelt, wenn man es bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft aussetzt, um so viel mehr, wenn man es in einer Retorte erhitzt, oder in kochendem Wasser aufzulösen sucht; woraus folgt, daſs es bey der Temperatur des Siedens nicht darin aufgelöst bleiben kann. Zwey Theile Wasser lösen bey 10° einen Theil davon auf, und viel mehr, wenn die Temperatur 40° ist; diese Auflösung liefert, wenn sie behutsam verdunstet wird, oktaëdrische Krystalle; sie kann kohlenstoffsaures Gas absorbiren und sich in kohlenstoffsaures Ammoniak verwandeln; sie löst die kohlenstoffgesäuerte Zirkonerde, Yttererde und Glüzinerde leicht auf, und läſst sie wieder niederfallen, wenn man sie kochen läſst. Man wendet dieses Subsalz als Reagenz an. Seine Wirkung auf den thierischen Haushalt ist beynahe dieselbe, wie die des Ammoniaks, ausgenommen, daſs sie schwächer ist. Peyrithe betrachtete es mit Unrecht als ein kräftiges antisyphilitisches Mittel; man hat es in letzter Zeit mit Erfolg in dem Croup angewendet; man hat es bald einathmen lassen, um den Husten zu erregen; bald hat man es als rothmachendes Mittel am Hals eingerieben; bald endlich hat man es innerlich gegeben. Herr Réchou, der sich desselben oft in dieser Krankheit bedient hat, läſst einen Syrup, mit einem Theil dieses Salzes und 24 Theilen Althäsyrup bereitet, von Zeit zu Zeit löffelweise nehmen; er gibt zugleich ein versüſsendes Getränk oder Queckendekokt zum Durstlöschen, und vermeidet mit

Recht

die Anwendung der Säuren, welche das kohlenstoffgesäuerte Ammoniak zersetzen würden. Unabhängig von diesem Zeitverfahren, läſst Herr Réchou vorn und zu beyden Seiten am Halse eine Mischung von einer Drachme kohlenstoffgesäuertem Ammoniak und zwey Unzen Wachssalbe aufstreichen; über diese Mischung legt er ein Säckchen mit heiſser Asche, und erneuert dieſs alle vier Stunden; es entstehen Hitzblätterchen auf der Haut; man erleidet während zwey oder drey Tagen ein heftiges Jucken und Brennen; die Oberhaut löst sich los, und schuppt sich schnell ab. Ueberhaupt muſs man nur 6, 8 oder 10 Gran kohlenstoffgesäuertes Ammoniak auf einmal innerlich geben; denn es wirkt als ein heftiges Gift, wenn es unvorsichtig gereicht wird.

286) Kohlenstoffsaures Ammoniak. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; es ist farbenlos, übrigens ist seine Geschichte dieselbe, wie die des kohlenstoffsauren Natrons und Kalis. Es wird nicht benutzt.

287) Phosphorsaures Ammoniak. Man findet es in dem Harn des Menschen, mit phosphorsaurem Natron verbunden, in gewissen Blasensteinen, mit phosphorsaurer Talkerde vereinigt; endlich in den Konkretionen der Eingeweide der Thiere. Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die sich in vierseitigen Pyramiden endigen, oder in Nadeln; sein Geschmack ist salzig, stechend und harnartig; es ist farbenlos; es macht den Veilchensyrup grün; es wird im Feuer in Ammoniak zerlegt, welches entweicht, und in Phosphorsäure, die sich verglast, wenn die Wärme stark genug ist; indessen hält dieses Glas immer etwas Ammoniak zurück. Es ist an der Luft unveränderlich; vier Theile kaltes Wasser sind hinreichend, um es aufzulösen; das kochende Wasser löst es besser auf. Man wen-

wendet es in der Mineralogie als Flufs an; es dient auch bey der Verfertigung der künstlichen Edelsteine.

288) Phosphorsaure ammoniakalische Talkerde. Sie findet sich in einigen Blasensteinen des Menschen, in welchen sie oft krystallisirt ist. Sie ist geschmacklos, fast unauflöslich in dem Wasser, an der Luft unveränderlich, und im Feuer zersetzbar. Sie wird nicht benutzt.

289) Phosphorsaures ammoniakalisches Natron (mikrokosmisches Salz). Es ist in dem Harne enthalten, macht den Veilchensyrup grün, löst sich sehr gut in dem Wasser auf, und kann krystallisirt erhalten werden; es effloreszirt an der Luft, verliehrt das Ammoniak und wird zu säuerlichem, phosphorsaurem Natron. Es wird nicht benutzt.

290) Phosphorigtsaures Ammoniak. Es ist beständig ein Produkt der Kunst, sehr auflöslich in dem Wasser, und wird nicht benutzt (Dülong).

291) Hypophosphorigtsaures Ammoniak. Man findet es nie in der Natur. Es ist äufserst auflöslich in dem Wasser und dem höchst rektifizirten Alkohol. Es wird nicht benutzt.

292) Schwefelsaures Ammoniak (Glaubers geheimer Salmiak). Man findet es bisweilen in kleiner Menge mit der schwefelsauren Thonerde verbunden. Es krystallisirt in kleinen sechsseitigen Prismen, die sich in sechsseitigen Pyramiden endigen, oder in Tafeln, zarten Fäden, oder in Nadeln, von sehr bitterem und sehr stechendem Geschmack; erhitzt, zerknistert es ein wenig; es erleidet alsdann den wäfsrigen Flufs, verliehrt einen Theil Ammoniak, und verwandelt sich in saures, schwefelsaures Ammoniak; bey einer dem

Roth-

Rothglühen nachkommenden Hitze wird es vollständig zerlegt, und gibt blos flüchtige Produkte; es macht sich Stickstoffgas frey, bildet sich Wasser auf Kosten des Sauerstoffs der Schwefelsäure, und des Wasserstoffs des Ammoniaks, und weiſse Nebel von saurem, schwefligtsaurem Ammoniak. Es ist unveränderlich an der Luft, wofern dieselbe nicht sehr feucht ist; in diesem Falle wird es etwas erweicht; es löst sich bey 15° in zwey Theilen Wasser auf, und viel mehr in dem kochenden. Man wendet es im Handel zur Bereitung des Alauns an.

293) Schwefelsaures ammoniakalisches Natron. Es krystallisirt regelmäſsig, erleidet an der Luft keine Veränderung, und zerknistert langsam, wenn man es dem Feuer aussetzt; sein Geschmack ist etwas stechend und bitter.

294) Schwefelsaures ammoniakalisches Kali. Nach Link kann man dieses Salz erhalten, indem man das überschwefelsaure Kali mit dem Ammoniak sättigt. Es besteht in glänzenden Tafeln von bitterem Geschmack; sie sind an der Luft unveränderlich.

295) Schwefelsaure ammoniakalische Talkerde. Dieses Salz ist beständig ein Produkt der Kunst; es krystallisirt gewöhnlich in Oktaëdern von scharfem und herben Geschmacke; es ist unveränderlich an der Luft, auflöslich in dem Wasser, aber weniger als ein jedes von den Salzen, aus welchen es zusammengesetzt ist; es erleidet, wenn man es erhitzt, den wäſsrigen Fluſs, und wird alsdann zersetzt. Es wird nicht benutzt.

296) Vom Alaun. Die Zusammensetzung des Alauns ist veränderlich: bald ist dieses Salz ein sau-

res,

res, schwefelsaures, thonerdiges Kali, bald ein saures, schwefelsaures, thonerdiges Ammoniak, bald endlich, und zwar am häufigsten, ein saures, schwefelsaures, thonerdiges, kalisches Ammoniak: in diesem letzten Falle bildet es ein wirkliches dreyfaches Salz (sel triple): diese Verschiedenheit in seiner Zusammensetzung bewegt uns, den Namen Alaun beizubehalten. Man trifft ihn fertig gebildet nicht leicht anderswo an, als in gewissen Mineralwässern aufgelöst, und in den Umgegenden der Vulkane, besonders zu Solfatara, zu Tolfa bey Civita-Vecchia und Piombino.

Der Alaun krystallisirt in regelmäfsigen, durchsichtigen, farbenlosen und ein wenig verwitternden Oktaëdern; bisweilen erhält man ihn auch in Würfeln: er führt alsdann den Namen würfligter Alaun *). Diese Erscheinung scheint davon herzurühren, dafs man einen Ueberschufs von Kali in die zu krystallisirende Flüssigkeit gebracht hat. Der oktaëdrische Alaun hat einen süfslichen und sehr zusammenziehenden Geschmack; er röthet den Lackmusaufgufs. Erhitzt, schmelzt er sehr leicht in seinem eignen Krystallisationswasser und gibt eine Masse, die vormals unter dem Namen Steinalaun bekannt war. Wenn die Wärme vermehrt wird, schwillt er auf, verliehrt sein Wasser und wird undurchsichtig: er bildet alsdann den kalzinirten oder gebrannten Alaun, den man bisweilen als Aetzmittel anwendet, und der, noch stärker erhitzt, zersetzt wird und Sauerstoffgas, schwefligtsaures Gas, Thonerde und schwefelsaures Kali gibt, wenn der Alaun Kali zur Grundlage

*) Den würflichten Alaun erhielt Sieffart zuerst, als er den gewöhnlichen Alaun mit $\frac{1}{10}$ an der Luft zerfallenen Kalk kochte. T.

lage hat; dagegen nur Thonerde hinterläſst, wenn er Ammoniak zur Grundlage hat, welche Erscheinung man sich leicht erklären kann, wenn man sich erinnert, daſs das schwefelsaure Ammoniak in der Hitze gänzlich in flüchtige Produkte verwandelt wird. (M. s. schwefelsaures Ammoniak). Der Alaun löst sich in seinem vierzehn- oder funfzehnmaligen Gewichte Wasser bey 15° auf, während er nicht einmal sein Gewicht kochendes Wasser bedarf; wenn er kalzinirt ist, widersteht er lange Zeit der Wirkung des Wassers. Erhitzt man den kalihaltigen Alaun mit sehr zertheilter Kohle zum Rothglühen, so wird er zersetzt und in einen Körper verwandelt, der seit langer Zeit unter dem Namen Hombergs Pyrophor (Luftzünder) bekannt ist, der aus Schwefelkali, Thonerde und Kohle gebildet zu seyn scheint; woraus folgt, daſs die Schwefelsäure durch die Kohle ist zersetzt worden. Der Alaun mit Ammoniakgrundlage liefert dieses Produkt nicht, wie Scheele bewiesen hat *). Der Pyrophor ist fest, von gelbbrauner oder schwarzbrauner Farbe, je nachdem er mehr oder weniger erhitzt worden ist; er schmeckt wie faule Eyer. An trockner Luft ist er unveränderlich **); er entzündet sich aber bey der gewöhnlichen Temperatur, wenn er mit feuchter Luft in Berührung kömmt: in diesem Falle bemächtigt sich das Schwefelkali des wäſsrigen Dunstes, verdichtet ihn und erhitzt sich; alsdann saugen die Kohle und der Schwefel den Sauerstoff der Luft ein mit Entbindung von Wärmestoff und Licht und verwandeln sich in kohlenstoffsaures Gas, in schwefligtsaures Gas und in Schwefelsäure; letztere verbindet sich sogar mit einem

*) Der Pyrophor besteht wahrscheinlich aus einem Gemisch von Schwefelkalium und Kohle. T.

**) Keinesweges, er entzündet sich zwar nicht, geht aber allmählig in schwefligtsaures Kali über. T.

einem Theile Thonerde und Kali, um von Neuem Alaun zu bilden *). Mit Wasser behandelt, wird der Pyrophor zersetzt; das Schwefelkali allein wird aufgelöst und in wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Kali umgeändert (m. s. §. 230), während die Kohle und die Thonerde pulverig zurückbleiben. Eben so wird er von allen Säuren zersetzt; der nitröse Dunst (salpetrigtsaures Gas) tritt ihm leicht Sauerstoff ab und entzündet ihn wie die Luft. Der Pyrophor wird nicht oft mehr angewendet, seitdem man den Gebrauch der Phosphorfeuerzeuge und der oxygenirten Schwefelhölzer eingeführt hat. Wenn man eine Alaunauflösung mit reiner Thonerde sieden läfst, so präzipitirt sich ein weifses, geschmackloses, in dem Wasser unauflösliches, an der Luft unveränderliches und unkrystallisirbares Pulver, welches unter dem Namen mit seiner Erde gesättigter Alaun bekannt ist. Der Alaun hat zahlreiche Benutzungen: man bedient sich seiner oft als Beize in der Färberey; er macht den Talg härter, wegen welcher Eigenschaft er von den Lichtziehern gesucht wird; er wird angewendet zum Zubereiten der Häute **) und um sie gegen Würmer zu schützen u. s. w. Er mufs als ein vortreffliches zusammenziehendes Mittel betrachtet werden, von dem man in starken, anhaltenden und passiven Blutflüssen, besonders der Gebärmutter, in atonischen, schleimigten und serösen Ausflüssen Gebrauch macht; man gibt ihn innerlich von einem bis acht Gran täglich, in Verbin-

*) Enthält der Pyrophor den gröfsten Theil des Kalis in metallischem Zustande als Kalium, so ist die Entzündung von der Oxydation desselben herzuleiten. Es zieht nähmlich aus dem Wasser der feuchten Luft den Sauerstoff an, und macht den Wasserstoff frei, der sich, so wie der Schwefel, durch die erhöhte Temperatur entzündet. T.

**) In der Weifsgerberey. T.

bindung mit einem zusammenziehenden Extrakt oder in einem Tranke, und vermehrt die Gabe bis zu einer halben Drachme, einer Drachme u. s. w.; Helvetius' gefärbte Pillen gegen Blutflüsse bestehen aus Alaun und Drachenblut. Man wendet den Alaun bisweilen in Einsprützung an; er geht auch in die Zusammensetzung gewisser tonischer Gurgelwässer ein, die dienlich sind, um das Zahnfleisch zu befestigen, und die katharrhalischen und atonischen Bräunen zu heben; er macht auch einen Bestandtheil einiger Augenarzneyen aus.

297) Schwefligtsaures Ammoniak. Man findet dieses Salz nicht in der Natur; es krystallisirt in sechsseitigen Prismen, die sich in sechsseitigen Pyramiden endigen, oder in viereckigten Tafeln mit zugeschärften Rändern, von kühlendem, stechenden und schwefligten Geschmack. Es wird an der Luft feucht und verwandelt sich schnell in schwefelsaures Ammoniak, das viel weniger zerfliefsend ist, als das schwefligtsaure; es ist bey 12° in seinem Gewicht Wasser auflöslich, und vielmehr bey der Temperatur von 100°; in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, gibt es Wasser, Ammoniak, und verwandelt sich in saures schwefligtsaures flüchtiges Ammoniak; die Talkerde verwandelt es bey der gewöhnlichen Temperatur in schwefligtsaure ammoniakalische Talkerde. Diese beyden Salze werden nicht benutzt.

298) Jodinsaures Ammoniak. Es ist nicht in der Natur vorhanden; man erhält es in kleinen körnigten Krystallen. Auf einer Eisenplatte erhitzt, oder auf glühende Kohlen gelegt, verpufft es mit Zischen und gibt ein violettes Licht und Jodindämpfe. Es wird nicht benutzt.

299) Chlorinsaures Ammoniak (überoxydirtsalz-

salzsaures Ammoniak). Es ist beständig ein Produkt der Kunst, und krystallisirt in feinen Nadeln, die mit einem äufserst stechenden Geschmack begabt sind; es scheint flüchtig zu seyn. Erhitzt, wird es zersetzt und gibt Chlorine, Stickstoffgas und sehr wenig Sauerstoffgas; es entsteht zu gleicher Zeit Wasser und Wasserstoffchlorinsäure, die sich mit einem Theile unzersetztem Ammoniak vereinigt. Diese Resultate sind leicht zu erklären, wenn man annimmt, dafs die Wasserstoffchlorinsäure, die aus Sauerstoff und Chlorine zusammengesetzt ist, gänzlich zerlegt wird, und dafs das Ammoniak, gebildet von Wasserstoff und Stickstoff, nur zum Theil dekomponirt wird. Es verknallt auf einem heifsen Körper und bringt eine rothe Flamme hervor. Es wird nicht benutzt. (Vauquelin.)

300) Salpetersaures Ammoniak (Nitrum flammans). Man findet es nicht in der Natur; es krystallisirt in prismatischen Nadeln oder in langen sechsseitigen, biegsamen, atlasartigen und gerinnten Prismen, die sich am öftersten in sechsseitigen Pyramiden endigen, mit einem kühlenden, scharfen, stechenden, harnartigen Geschmack begabt, etwas zerfliefsend und bey 15° in zwey Theilen Wasser auflöslich sind: das Wasser kann bey einer Temperatur von 100° sein zweyfaches Gewicht von diesem Salze auflösen. Wenn man es in einer gläsernen Retorte erhitzt, die mit einer gebogenen Röhre zum Aufsammlen der Gase versehen ist, so schmelzt es in seinem eignen Krystallisationswasser, verliehrt einen Theil Ammoniak, und verwandelt sich in Wasser und Stickstoffprotoxydgas. Theorie. Wir können die Elemente dieses Salzes vorstellen durch:

Sauerstoff + Sauerstoff + Stickstoff = (Salpetersäure):
Wasserstoff + Stickstoff = (Ammoniak).

Wasser — Stickstoffprotoxydgas.

Der gröfste Theil des Sauerstoffs der Salpetersäure bemächtigt sich des Wasserstoffs des Ammoniaks, bildet Wasser; während die beyden Stickstoffmengen, die der Salpetersäure und dem Ammoniak gehören, sich mit einem Theile Sauerstoff der Salpetersäure vereinigen und Stickstoffprotoxydgas erzeugen, welches jedoch ein wenig Stickstoff, Stickstoffdeutoxyd und salpetrigtsaures Gas zu enthalten scheint. Wenn man das salpetersaure Ammoniak in einen glühenden Schmelztiegel wirft, entzündet es sich, wird zersetzt, und gibt Wasser, Stickstoffgas und Stickstoffdeutoxydgas (Salpetergas). Man wendet dieses Salz nur zur Bereitung des Stickstoffprotoxyds an.

301) Salpetersaure ammoniakalische Talkerde. Sie ist wenig bekannt, in dem Wasser auflöslich, wird nicht benutzt, und ist nicht in der Natur vorhanden. *)

302) Salpetrigtsaures Ammoniak. Es ist wenig bekannt, auflöslich im Wasser, wird nicht benutzt, und findet sich nicht in der Natur.

303) Wasserstoffchlorinsaures Ammoniak (Salmiak). Man trifft es in dem Harn des Menschen, in dem Miste der Kameele und einiger andern Thiere, in der Umgegend der Vulkane, in einigen Gebirgen der Tartarey und von Thibet, endlich in einigen Seen an. Es ist fest, weifs, mit einem scharfen, stechenden und harnartigen Geschmack begabt; es ist wenig elastisch, dehnbar und unveränderlich an der Luft. Es löst sich in etwas weniger als drey Theilen Wasser bey 15° auf; das siedende Wasser löst mehr davon auf. Verdunstet man diese Auflösung, so er-

*) Sie findet sich bisweilen in den Salpetererden. T.

erhält man federartige, prismatische Nadeln. Der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, schmelzt es und sublimirt sich in Rhomboiden, wenn die Operation langsam geschieht; im entgegengesetzten Fall verdichtet es sich zu einer mehr oder weniger dichten Masse.

Wenn man es pulverisirt, mit anderthalb Theilen zu Pulver gemachtem kohlenstoffsauren Kalk vermischt, und die Mischung in eine irdene lutirte Retorte bringt, an welche man einen langen gläsernen oder irdenen Rezipienten angepafst hat, und die in einem Reverberirofen liegt, so bemerkt man, indem man die Retorte erhitzt, dafs die beyden Salze sich zersetzen: die Kohlenstoffsäure bildet mit dem Ammoniak flüchtiges, kohlenstoffgesäuertes, welches sich in weifsen Dämpfen entbindet, und deren Verdichtung in dem Ballon man befördert, indem man ihn mit nassen Tüchern umlegt; der Kalk vereinigt sich mit der Wasserstoffchlorinsäure, verwandelt sich in wasserstoffchlorinsauren Kalk, der bey dieser Temperatur sich zersetzt und in Chlorinkalzium (geschmolzenen, salzsauren Kalk) verwandelt. Das erhaltene kohlenstoffgesäuerte Ammoniak wird um so weifser seyn, je weniger der angewendete Salmiak gefärbt war. Ein Kilogramm dieses Salzes kann 7 bis 800 Gran kohlenstoffgesäuertes Ammoniak liefern.

304) Wenn man gasige Chlorine in eine Auflösung von Salmiak strömen läfst, die aus einem Theile dieses Salzes und 20 Theilen Wasser bereitet ist, so wird die Chlorine sogleich absorbirt; einige Zeit darauf wird die Auflösung trübe; es entbindet sich eine Menge kleiner Gasblasen und es entstehen Tropfen einer öligten Flüssigkeit von fahler Farbe und einem unerträglichen, stechenden Geruch, deren spezifische Schwere 1,653 ist. Diese Flüssigkeit ist von Herrn Dülong entdeckt worden; sie ist zusammengesetzt aus Chlorine und Stickstoff; sie ist sehr flüchtig

 und

und verknallt äuſserst heftig mit Freywerden von Wärmestoff und Licht, wenn man sie einer Temperatur von 30° aussetzt, oder mit Phosphor in Berührung bringt *). Theorie ihrer Entstehung. Ein Theil des Ammoniaks des angewendeten Salzes wird von der Chlorine zersetzt, die sich seines Wasserstoffs bemächtigt; der freygewordene Stickstoff vereinigt sich mit einer gewissen Menge Chlorine und bringt die verknallende Flüssigkeit hervor. Man würde sie nicht erhalten, wenn man eine blos in einem Probirglase enthaltene Salmiakauflösung mit Chlorine sättigte, weil das Salz sie endlich zersetzt. Man muſs den Apparat so einrichten, daſs die Chlorinverbindung, so wie sie entsteht, von der Auflösucg abgesondert werde. (M. s. Zubereitungen.)

305) Wenn man in eine vollkommen trockne gläserne Retorte eine Mischung bringt, die aus einem Theile Salmiak, einem Theile lebendigen Kalk und einem halben Theile Schwefel besteht; wenn man diese Retorte in einem Reverberirofen legt, und ihren Hals mit einem Vorstoſs und einem Rezipienten mit zwey Tubulis, ebenfalls ausgetrocknet, in Verbindung setzt; wenn eine von den Tubulirungen des Rezipienten eine sehr lange Röhre empfängt, welche die äuſsere Luft nicht in den Apparat eingehen läſst: so wird man bemerken, wenn die Wärme allmälig bis zum Rothglühen verstärkt worden ist, daſs eine gelbe flüchtige Flüssigkeit entsteht, die sich in dem Rezipienten verdichtet, den man mit kalten Tüchern abkühlt. Wird diese Flüssigkeit sieben oder acht Minuten mit pulverisirtem Schwe-

*) Der Chlorine-Stickstoff oder das knallende Oel ist von mehrern Chemikern gleichzeitig entdeckt worden. Es ist gefährlich zu bereiten, denn es verträgt keine Berührung mit irgend einer organischen Substanz, und detonirt mit ungemeiner Heftigkeit. T.

Schwefel geschüttelt, so löst sie denselben auf, verdichtet sich, bekömmt eine dunklere Farbe, und bildet das wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Ammoniak (Boyle's rauchende Flüssigkeit); es bleibt, nach Hrn. Vauquelin, Chlorinkalzium (salzsaurer Kalk), Schwefelkalk, schwefelsaurer oder schwefligtsaurer Kalk in der Retorte zurück *). Theorie. Bevor wir erzählen, was bey dieser verwickelten Operation vorgeht, müssen wir bemerklich machen, 1. dafs das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak, dessen man sich bedient, kein Atom Wasser enthält; 2. dafs das Ammoniak dieses wasserstoffchlorinsauren Salzes nicht zersetzt wird, weil sich keine Blase Stickstoff entbindet; 3. dafs es unmöglich ist, Boyle's Flüssigkeit zu machen, wenn man anstatt des wasserstoffchlorinsauren Ammoniaks ein anderes Ammoniakalsalz nimmt, welches keine Wasserstoffchlorinsäure enthält: als z. B. das schwefelsaure Ammoniak (Vauquelin). Diese Betrachtungen nöthigen uns, anzunehmen, dafs die Wasserstoffschwefelsäure, die zum Theil Boyle's Flüssigkeit bildet, nur auf Kosten des Wasserstoffs der Wasserstoffchlorinsäure des Salmiaks, welcher zersetzt wird, kann gebildet worden seyn. Man kann nun die Erscheinungen dieser Operation auf folgende Art begreifen: der Kalk zersetzt das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak, macht das Ammoniak frey und verwandelt sich in wasserstoffchlorinsauren Kalk, was wir vorstellen können durch:

(Wasserstoff + Chlorine) + (Kalzium + Sauerstoff).

Schwefel +		Schwefel
Wasserstoffschwefelsäure.	Chlorinkalzium.	Schwefligte Säure oder Schwefelsäure.

Die

*) Dieses Produkt läfst sich weit leichter erhalten, wenn man 8 Unzen ätzende Ammoniakflüssigkeit mit 1 Unze gepülvertem reinem Schwefel zusammenschüttelt, dann so lange ge-

Die Wasserstoffchlorinsäure und ein Theil Kalk werden zersetzt; der Schwefel, der einen Theil der Mischung ausmacht, bemächtigt sich eines Theils des Wasserstoffs der Säure, um Wasserstoffschwefelsäure zu bilden, die sich mit dem Ammoniak vereinigt; er verbindet sich, andern Theils, mit dem Sauerstoff des Kalziumoxyds, um schwefligte Säure oder Schwefelsäure zu erzeugen; die Chlorine und das Kalzium vereinigen sich und bilden das Chlorinkalzium, das, wie wir gesagt haben, den gröſsten Theil des Rückstandes bildet; endlich begibt sich ein andrer Theil Schwefel an den unzersetzten Kalk und verwandelt ihn in Schwefelkalk. Diese Theorie, die sehr verschieden ist von der, welche bis jetzt gegeben worden ist, scheint uns der Ausdruck der von Herrn Vauquelin beobachteten Thatsachen zu seyn. (M. s. über die Eigenschaften von Boyle's Flüssigkeit, Wasserstoffschwefelsaures, geschwefeltes Ammoniak.)

Man wendet den Salmiak an: zu metallurgischen Versuchen, in der Färbekunst u. s. w. Er dient zur Bereitung des Ammoniaks, des kohlenstoffgesäuerten Ammoniaks, der Boyle'schen rauchenden Flüssigkeit, u. s. w. Er muſs betrachtet werden als ein stimulirendes, auflösendes, schweiſstreibendes Arzneymittel. Mit China- oder Enzianextrakt verbunden, wird er oft mit Erfolg gegen die Wechselfieber, besonders die viertägigen, angewendet, er vermehrt die Hautausdünstung. Man benutzt ihn auch äuſserlich zum Zertheilen in sehr vielen Hautkrankheiten, in chronischen Rheumatismen, in den atonischen Verstopfungen der Gelenke, in alten Gichtkrankheiten, doch ohne Tophus, u. s. w.; sein Gebrauch in venerischen Krankheiten ist jetzt allge-

geschwefeltes Wasserstoffgas (das man aus Schwefeleisen durch verdünnte Salzsäure entwickelt) hineinströmen läſst, bis der Schwefel aufgelöst worden ist. T.

gemein abgeschafft. Vormals wurde er zu Fallops Höllenstein, zu Barbettes katheretischer Salbe, obwohl er selbst nicht ätzend ist, gebraucht. Herr Smith hat gezeigt, daſs er auf das Zellengewebe der Hunde gebracht, Erbrechen, die Zufälle der Berauschung und den Tod verursacht; eine Drachme und 20 Gran dieses Salzes, die man auf den Schenkel eines jungen, einen Fuſs hohen Hundes legte, waren hinreichend, das Thier nach zwölf Stunden zu tödten; bey der Sektion des Kadavers fand man eine Menge brandiger Verschwärungen in der Schleimhaut des Magens.

306) Wasserstoffchlorinsaure ammoniakalische Talkerde. Man findet dieses Salz nie in der Natur. Es hat einen bittern und harnartigen Geschmack; es ist zerflieſsend, sehr auflöslich in dem Wasser, im Feuer zersetzbar, und wird nicht benutzt.

307) Wasserstoffjodinsaures Ammoniak. Es ist beständig ein Produkt der Kunst; man erhält es in Würfeln krystallisirt; es ist sehr auflöslich und zerflieſsend; in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, wird es zersetzt und zum Theil sublimirt. Der sublimirte Theil ist grauweiſs. Diese Zersetzung ist viel ausgezeichneter, wenn das Salz mit der Luft in Berührung ist. Es wird nicht benutzt.

308) Wasserstoffschwefelsaures Ammoniak. Dieses Salz scheint ein Produkt der Kunst zu seyn; das, welches sich in den Gruben der Abtritte findet, ist wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Ammoniak. Es krystallisirt in Nadeln oder krystallinischen Plättchen; es ist in dem Wasser sehr auflöslich, besonders, wenn es einen Ueberschuſs von Ammoniak enthält; es ist sehr flüchtig; an der Luft absorbirt es Sauerstoff, wird gelb, und verwandelt sich in wasserstoff-

stoffschwefelsaures geschwefeltes Ammoniak. Man bedient sich seiner als Reagenz.

309) Wasserstoffschwefelsaures, geschwefeltes Ammoniak (Boyle's rauchende Flüssigkeit). Es ist flüssig, von braunrother Farbe, fast dick wie ein Syrup, von widerlichem Geruch und Geschmack. Mit der Luft oder mit trocknem oder feuchtem Sauerstoffgas in Berührung, verbreitet es weiſse, mehr oder weniger dicke Dämpfe, während diese Erscheinung fast niemals statt findet, wenn man es in eine Glocke stellt, die mit Sauerstoffgas oder Stickstoffgas gefüllt ist; die Entstehung dieser weiſsen Dämpfe scheint also von dem Sauerstoffgas herzurühren. Man weiſs nicht, wie dieses Salz auf diese Gase wirkt: vielleicht wird es in schwefligtsaures Ammoniak umgeändert. Es wird als Reagenz angewendet.

310) Wasserstoffphtorinsaures Ammoniak (fluſsspathsaures). Man findet es nicht in der Natur; es ist äuſserst auflöslich in dem Wasser, schwer zu krystallisiren, und mit einem sehr stechenden Geschmack begabt. Wenn man es erhitzt, verwandelt es sich in saures, wasserstoffphtorinsaures Ammoniak, das sich bald verflüchtigt. Es wird nicht benutzt.

311) Phtorinboransaures Ammoniak (fluſsspathboransaures). Man kennt drey Arten dieses Salzes; ein festes und zwey flüssige: letztere enthalten mehr Ammoniak; auch werden sie fest, wenn man das Ammoniak durch Wärme von ihnen trennt.

Von den Metallen der dritten Klasse.

Diese Metalle, an der Zahl vier, nemlich das

Man-

Mangan, das Zink, das Eisen und das Zinn *), zersetzen das Wasser in der Rothglühhitze; die drey ersten zersetzen es auch im Kalten; das Mangan zersetzt es selbst bey der gewöhnlichen Temperatur ziemlich schnell. Sie absorbiren den Sauerstoff bey allen Temperaturen, und geben Oxyde von veränderlicher Farbe, die in der Hitze unsrer Schmelzöfen nicht wiederhergestellt werden können. Die konzentrirte Schwefelsäure wirkt im Kalten nicht auf sie; wenn man aber die Temperatur erhöht, wird sie zum Theil zersetzt, tritt ihnen einen Theil ihres Sauerstoffs ab, verwandelt sich in schwefligtsaures Gas, und das entstandene Oxyd verbindet sich mit dem unzersetzten Theile der Säure. Die konzentrirte Salpetersäure wirkt auf alle Metalle dieser Klasse schnell, wird zum Theil zersetzt, oxydirt sie, und löst am öftersten das entstandene Oxyd auf. Um zu begreifen, was bey dieser Operation vorgeht, kann man die Salpetersäure vorstellen durch:

Salpetersäure + (Sauerstoff + Stickstoffdeutoxydgas).
Zink.

Salpetersäure + Zinkoxyd.

Das Metall zersetzt einen Theil Salpetersäure, bemächtigt sich ihres Sauerstoffs, und das entstandene Oxyd verbindet sich mit der unzersetzten Salpetersäure, während das Stickstoffdeutoxydgas (Salpetergas), herrührend von dem zersetzten Theile der Säure, sich frey macht, den Sauerstoff der Luft absorbirt, und in den Zustand des pomeranzengelben salpetrigtsauren Gases (nitröser Dunst) übergeht. Es geschieht zuweilen, daſs das entstandene Oxyd nicht fähig ist, sich mit

*) Hierher scheint auch das neu entdeckte Metall, das Kadmium, zu gehören. T.

mit der Salpetersäure zu verbinden; endlich werden wir bey den besonderen Geschichten dieser Metalle sehen, daſs, unter gewissen Umständen, das Wasser, welches in die Zusammensetzung der Säure eingeht, ebenfalls zersetzt wird, und alsdann salpetersaures Ammoniak entsteht. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure löst diese Metalle auf, nachdem sie sie oxydirt hat; in der That wird das Wasser zersetzt, sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Metall, und der Wasserstoff macht sich frey.

Von den Oxyden der dritten Klasse.

Dieser Oxyde sind neun; drey werden von dem Mangan gebildet, eins von dem Zink, drey von dem Eisen, und zwey von dem Zinn; sie sind alle fest, von veränderlicher Farbe; sie sind in dem Wasser unauflöslich, ohne Wirkung auf den Lakmusaufguſs und den Veilchensyrup. Sie sind alle in dem Kali oder in dem Natron auflöslich, ausgenommen die vom Eisen. Die Wirkung, die sie auf das Eisen ausüben, ist verschieden.

Von den Salzen der dritten Klasse.

Die auflöslichen Salze dieser Klasse werden alle von dem Kali, dem Natron und dem Ammoniak niedergeschlagen. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze, und das wasserstoffblaustoffsaure Eisenkali (blausaures eisenhaltiges Kali) schlagen sie gleichfalls nieder, und die Niederschläge sind auf verschiedene Art gefärbt.

Vom Mangan.

312) Das Mangan ist in der Natur nie in gediegenem Zustande gefunden worden; es kömmt vor:

1. mit dem Sauerstoff verbunden; mit dem Sauer- und der Kohlenstoffsäure oder der Phosphorsäure. Es ist fest, von gelblichweifser, viel glänzenderer Farbe als die des Eisens; sehr zerbrechlich, sehr hart und körnig. Seine spezifische Schwere ist 6,85.

In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, kömmt das Mangan nur bey der Temperatur von 160° des Wedgewoodschen Pyrometers in Flufs. Wenn es mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung steht, oxydirt es sich mit Entbindung von Wärmestoff und Licht, wirft nach allen Seiten Funken aus, und verwandelt sich in Deutoxyd, wenn die Temperatur sehr erhöht ist. Diese Gase verwandeln es eben so bey der gewöhnlichen Temperatur in Oxyd, wenn sie feucht sind, aber viel langsamer und ohne merkliche Entbindung von Wärmestoff und Licht.

Der Wasserstoff, das Boran und die Kohle *) üben keine Wirkung darauf aus. Der Phosphor kann sich in einer erhöhten Temperatur mit ihm verbinden, und ein weifses, glänzendes, sehr zerbrechliches Phosphormangan geben, welches schmelzbarer ist als das Mangan, und sich in phosphorsaures Mangan verwandelt, wenn man es im Sauerstoffgas oder in der Luft erhitzt.

Nur mit sehr grofser Schwierigkeit gelingt es hingegen, den Schwefel geradezu mit dem Mangan zu verbinden; gleichwohl gibt es ein Schwefelmangan, welches man durch ein anderes Verfahren erhalten kann. Diese Verbindung ist ohne Glanz, ohne Geschmack, schmelzbarer als das Mangan, an der Luft unveränderlich, durch die Hitze nicht zersetzbar, wenn sie

*) Der Kohlenstoff kann sich auf trocknem Wege allerdings mit dem Mangan verbinden, wie John gezeigt hat, und so eine Art von Mangangraphit derselben bilden. T.

sie nicht mit der Luft oder mit dem Sauerstoffgas in Berührung steht; denn alsdann verwandelt sie sich in schwefelsaures Mangan oder Deutoxyd, je nachdem die Temperatur mehr oder weniger erhöht ist, und es entweicht schwefligtsaures Gas. Sie wird, nach Herrn Vauquelin, gebildet von 100 Theilen Metall und 34,25 Schwefel. Man weiſs noch nicht, wie die Jodine auf dieses Metall einwirkt.

Erhitzt und mit gasiger Chlorine in Verbindung gesetzt, absorbirt es sie, wird roth, und verwandelt sich in schwammiges, glänzendes Chlorinmangan, welches im Stande ist, das Wasser zu zersetzen und sich in auflösliches protowasserstoffchlorinsaures Mangan zu verwandeln. Das Mangan ist ohne Wirkung auf den Stickstoff.

Es zersetzt das Wasser bey allen Temperaturen und oxydirt sich: die Zersetzung dieser Flüssigkeit geschieht nach einigen Minuten, selbst im Kalten, wenn das Metall fein pulverisirt ist. Es wirkt nicht auf das Kohlenstoffoxydgas; entzieht aber dem Stickstoffprotoxyd den Sauerstoff, und übt wahrscheinlich dieselbe Wirkung auf das Stickstoffdeutoxyd aus. Es scheint die Boransäure nicht zu zersetzen. Man weiſs nicht, wie es auf das kohlenstoffsaure Gas wirkt; es bemächtigt sich des Sauerstoffs der Phosphorsäure in einer erhöhten Temperatur. Es zersetzt die konzentrirte Schwefelsäure nur durch Hülfe der Wärme; und es entsteht daraus schwefligtsaures Gas und protoschwefelsaures Mangan. Man erhält dasselbe schwefelsaure Salz, wenn man die verdünnte Schwefelsäure anwendet; in diesem Fall aber wird das Wasser zersetzt, und folglich wird Wasserstoffgas frey. Man weiſs nicht, wie die schwefligte Säure, die Jodinsäure und Chlorinsäure auf dieses Metall wirken; die Salpetersäure wird zum Theil von ihm zerlegt, und verwandelt es in Protoxyd,

wel-

welches sich in dem unzersetzten Theile der Säure auflöst. Das wasserstoffchlorinsaure Gas wird ebenfalls von diesem Metall in einer erhöhten Temperatur zersetzt; es entsteht Chlorinmangan, und der Wasserstoff wird frey. Wenn die Säure in dem Wasser aufgelöst ist, wird dieses zersetzt; das Metall oxydirt sich, um sich in der Säure aufzulösen, und der Wasserstoff entweicht als Gas. Das metallische Mangan wird nicht benutzt.

Von den Manganoxyden.

Man kennt drey Manganoxyde.

313) Protoxyd. Es ist ein Produkt der Kunst; es ist grün, wenn es trocken ist, wird aber bald braun; seine Farbe ist weiſs, wenn es mit dem Wasser vereinigt ist; es absorbirt das Sauerstrffgas leicht und wird braun: man kann es vermittelst des Brookschen Gasgebläses auf Sauerstoff und Mangan zurückführen (Clarke). Es löst sich in der Schwefelsäure, Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure auf, und bildet Salze. Es ist zusammengesetzt, nach Herrn Berzelius, aus 100 Theilen Metall und 28,1077 Sauerstoff. Es wird nicht benutzt.

314) Deutoxyd. Man findet es nicht in der Natur; es ist rothbraun, wird von der Hitze, die vermittelst des Brookschen Gasgebläses hervorgebracht wird, zersetzt (nach Clarke), kann den Sauerstoff einsaugen und sich in Tritoxyd verwandeln, in einer dem Braunrothglühen nahekommenden Hitze. Mit Schwefelsäure oder Salpetersäure behandelt, wird es zersetzt, in Protoxyd verwandelt, welches sich in den Säuren auflöst, um protoschwefelsaures oder protosalpetersaures Mangan zu bilden, und in Peroxyd, welches sich niederschlägt. Die Wasserstoffchlorinsäure wird zum Theil

Theil von ihm zersetzt, und zersetzt es; der Wasserstoff der Säure verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffs des Deutoxyds, um Wasser zu bilden; die Chlorine entweicht, und das entstandene Protoxyd löst sich in der unzersetzten Säure auf. Nach Berzelius wird es gebildet von 100 Theilen Metall und 42,16 Sauerstoff. Man wendet es blos in den Laboratorien an.

315) Mangantritoxyd *). Dieses Oxyd ist in der Natur sehr verbreitet. Es kömmt in glänzenden Nadeln vor im Moseldepartement, in Böhmen, in Sachsen, auf dem Harz; in Massen bey Perigueux u. s. w.; es ist selten rein; die Substanzen, die es am häufigsten begleiten, sind der kohlenstoffsaure Kalk, das kohlenstoffsaure Eisen, die Kieselerde, bisweilen der Baryt, das Wasser und der flufsspathsaure Kalk. Es ist dunkelschwarz, ohne Wirkung auf die Luft und das Sauerstoffgas; es verwandelt sich in Deutoxyd und in Sauerstoffgas über der Rothglühhitze, und, nach Herrn Clarke, in Mangan und in Sauerstoff, wenn es dem Gasgebläse ausgesetzt wird. Es wird von dem Schwefel in einer erhöhten Temperatur zersetzt, und es entsteht schwefligtsaures Gas und Schwefelmangan. Es löst sich im Kalten in der konzentrirten oder wenig verdünnten Schwefelsäure auf. Mit Wasserstoffchlorinsäure behandelt, verwandelt es sich in Protoxyd, wie das vorige, und löst sich in der unzersetzten Säure auf.

Scheele hat zuerst gezeigt, dafs wenn man einen Theil Manganperoxyd mit 7 oder 8 Theilen Kali erhitzen läfst, die Mischung schmelzt, und, nach 20 oder 25 Minuten, eine grüne Masse gibt, die er minera-

lisches

*) Schwarzes Manganoxyd oder graues Braunsteinerz genannt. T.

lisches Chamäleon genannt hat. Diese mit dem reinen Braunsteinoxyd erhaltene Masse ist nicht gänzlich in dem Wasser auflöslich; es bleibt immer eine ziemlich beträchtliche Menge Oxyd unaufgelöst; der aufgelöste Theil gibt dem Wasser eine grüne Farbe; in verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt, geht diese Flüssigkeit ins Blaue über und läſst ein feines gelbes Pulver absetzen. Wenn man sie, noch bey grüner Farbe, mit kaltem Wasser, oder noch besser, mit kochendem Wasser oder mit Kohlenstoffsäure, kohlenstoffsaurem Kali oder kohlenstoffgesäuertem Ammoniak vermischt, geht sie ins Rothe über und stellt eine Reihe Farben dar, die in der Ordnung der Farbenringe sind, nemlich: das Grün, das Blau, das Violett, das Indigblau, das Purpur und das Roth (Herr Chevreul). Wenn man es, wenn es roth ist, einige Tage mit der Luft in Berührung läſst, wird es farbenlos, und läſst schwarzes Manganoxyd absetzen; wenn es grün oder roth ist, machen es die Säuren immer rosenroth.

Bis jetzt haben die Chemiker gemeint, daſs das Chamäleon aus Kali und einem viel weniger oxydirten Manganoxyd als das Peroxyd, dessen man sich zu seiner Bereitung bedient, bestehe; sie haben sogar geglaubt, die verschiedenen Veränderungen, die es an der Luft erleidet, durch die Annahme erklären zu können, daſs das wenig oxydirte Oxyd sich des Sauerstoffs der Atmosphäre bemächtige. Neue Versuche, welche die Herren Edwards und Chevillot angestellt haben, beweisen, daſs die Meinung völlig ungegründet ist. Hier einige von ihren Hauptresultaten: 1. Wenn man in einer gebogenen Röhre reines Kali und eben so reines Manganperoxyd ohne Berührung von Luft oder Sauerstoffgas erhitzt, so entsteht nur wenig oder gar kein grünes Chamäleon. 2. Wenn man in einer kleinen Bauchglocke, die Sauerstoffgas enthält, ätzendes Alkoholkali und reines Manganperoxyd er-

erhitzt, so bildet sich allmälig bey gelinder Wärme das Chamäleon; es wird Sauerstoffgas absorbirt und das Wasser des Kalis entweicht; die Menge des Sauerstoffs, welche absorbirt wird, nimmt bis zu gewissen Grenzen zu, in dem Maafse, als man die Menge des Manganperoxyds vermehrt (1). Das Chamäleon wird also von Manganperoxyd, Sauerstoff, Kali und Wasser, wie auch übrigens die Art der Verbindung dieser Substanzen auch seyn mag, gebildet. 3. Wenn man diese verschiedenen Produkte in dem Wasser auflöst, so erhält man verschiedene Farben, von dem Grün bis zum Roth; eine jede von diesem Farben hängt ab von dem Verhältnisse, in welchem das Kali, das Manganperoxyd, der Sauerstoff und das Wasser vereinigt sind; so ist sie grün, wenn wenig Manganperoxyd und Sauerstoff vorhanden ist, und roth, wenn diese Substanzen sich darin in einer gröfseren Menge befinden. 4. Raucht man das rothe Chamäleon ab, so erhält man mehr oder weniger lange Nadeln, deren Farbe verschieden ist; bald ist sie violett und glänzend, bald ist sie bräunlich. Diese Nadeln bleiben lange Zeit an der Luft, ohne sich zu zersetzen; in das Wasser gethan, theilen sie demselben eine schöne violette Farbe mit; einige Atome sind hinreichend, eine grofse Menge Flüssigkeit zu färben; setzt man zu dieser rothen Auflösung ätzendes Kali in Ueberschufs, so wird sie grün, welches mit den vorgehends erzählten Thatsachen übereinstimmt, nemlich, dafs das grüne Chamäleon mehr Kali und weniger Manganperoxyd und Sauerstoff enthält, als das rothe Chamäleon. Schwefelsäure in die in Rede stehende rothe

(1) Um jeden Irrthum zu vermeiden, haben die Herren Edwards und Chevillot sich versichert, dafs dieselbe Menge Kali, in demselben Grade erhitzt, weniger Sauerstoff absorbirt, als wenn sie mit dem Manganperoxyd vermischt ist.

rothe Auflösung gegossen, verändert die Farbe derselben nicht und macht kein Aufbrausen, welche Erscheinung beweist, dafs das Kali nicht in kohlenstoffsaurem Zustande darin enthalten ist. Endlich, wenn man diese Nadeln in einer gebogenen Röhre einer gelinden Wärme unterwirft, werden sie in Wasser, Sauerstoffgas, Manganoxyd und grünes Chamäleon zersetzt; jedoch bleibt immer etwas rothes Chamäleon zurück.

Das Manganperoxyd wird, nach Herrn Berzelius, von 100 Theilen Metall und 56,215 Sauerstoff gebildet. Es wird angewendet, 1. zur Bereitung des Sauerstoffgas, der Chlorine und mehrerer Mangansalze; zum Aufbauen der trocknen Säulen des Herrn Zamboni; 3. bey der Verfertigung des Glases. Man bedient sich in der Arzneykunst einer Salbe, bestehend aus $2\frac{1}{2}$ Th. Manganperoxyd und 5 Theilen Fett; man wendet sie in den chronischen Hautkrankheiten an, als der Krätze, den Flechten, dem Grind u. s. w. Herr Jadelot hat ausgezeichnete Erfolge gegen letztere Krankheit von ihr erhalten. Herr Denis Morelot meint, dafs sie in der schwärenden Flechte nützlicher sey, als in der hirsenartigen und schuppigen.

Von den Salzen, die von dem Manganprotoxyd gebildet werden.

316) Diese Salze sind farbenlos, wenn sie gehörig gereinigt worden sind. Die, welche in dem Wasser auflöslich sind, werden weifs niedergeschlagen: 1. von dem Kali, dem Natron und Ammoniak; das niedergeschlagene Oxyd wird bald gelb, und wird zuletzt schwarz, indem es den Sauerstoff aus der Luft anzieht; man kann es sogleich schwarz machen, wenn man eine Auflösung von Chlorine dareingiefst: in diesem Fall wird das Wasser zersetzt; sein Sauerstoff verwandelt

das Protoxyd in schwarzes Tritoxyd, und der Wasserstoff verwandelt die Chlorine in Wasserstoffchlorinsäure. Wenn man auf das niedergeschlagene Protoxyd einen Ueberschufs Ammoniak giefst, wird es aufgelöst, und man erhält ein auflösliches Doppelsalz von Mangan und Ammoniak; von dem wasserstoffschwefelsauren Kali, Natron und Ammoniak; der Niederschlag ist mehr oder weniger geschwefeltes wasserstoffschwefelsaures Ammoniak; 3. von dem wasserstoffblaustoffsauren Eisenkali (blausaures); 4. von dem kohlenstoffsauren und kohlenstoffgesäuerten Kali und Natron; der kohlenstoffsaure Niederschlag verändert seine Farbe an der Luft nicht; 5. von den auflöslichen phosphorsauren und boransauren Salzen. Das mit Wasserstoffschwefelsäure gesättigte Wasser trübt sie nicht.

317) Kohlenstoffsaures Manganprotoxyd. Man findet es in Siebenbürgen; es ist härter als das Glas; es ist weifs, rosenroth oder gelb; das künstlich bereitete ist beständig weifs; es ist geschmacklos und unauflöslich in dem Wasser; in einer kleinen Röhre ohne Berührung der Luft erhitzt, wird es in kohlenstoffsaures Gas und in grünes Protoxyd verändert; bey der Berührung der Luft hingegen liefert es ein braunrothes Deutoxyd. Es wird nicht benutzt.

318) Protophosphorsaures Mangan. Man findet es bey Limoges, verbunden mit einer grofsen Menge phosphorsaurem Eisen, welches ihm eine braune oder röthliche Farbe gibt; übrigens ist es wenig untersucht worden.

319) Protoschwefelsaures Mangan. Es ist ein Produkt der Kunst: man erhält es in rhomboidalischen, durchsichtigen Prismen von weifser Farbe, die mit einem bitteren, styptischen Geschmack begabt, im

Feuer

Feuer zersetzbar und sehr auflöslich in dem Wasser sind. Es wird nicht benutzt. Das boransaure, das schwefligtsaure, das phosphorigtsaure, das hypophosphorigtsaure, das jodinsaure, das chlorinsaure, das salpetrigtsaure und das wasserstoffjodinsaure Manganprotoxyd sind unbekannt.

320) Protosalpetersaures Mangan. Man findet es nicht in der Natur; es ist weiſs, zerflieſsend, sehr auflöslich in dem Wasser, krystallisirt schwer und wird nicht benutzt.

321) Protowasserstoffchlorinsaures Mangan. Es ist ein Produkt der Kunst: seine Farbe ist weiſs, sein Geschmack styptisch; es krystallisirt durch Hinstellen; es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und löst sich sehr leicht in dem Wasser auf; durch Austrocknen verwandelt es sich in Chlorinmangan. Es wird nicht angewendet.

322) Protowasserstoffschwefelsaures Mangan. Man findet es nicht in der Natur; es ist weiſslich, geschmacklos, unauflöslich in dem Wasser, und wird nicht benutzt.

Man kennt keine Salze von Mangandeutoxyd. (M. s. Deutoxyd.)

Von den Salzen, die von dem Mangantritoxyd (Peroxyd) gebildet werden.

323) Man kann dieses Oxyd nur mit der konzentrirten oder sehr wenig mit Wasser verdünnten Schwefelsäure verbinden; mehrere Chemiker meynen sogar, daſs die Auflösung, welche man erhält, nicht das Peroxyd enthalte, sondern von dem Deutoxyd gebildet

 wer-

werde. Wie sich diefs auch verhalte, so ist diese Auflösung violettroth gefärbt; sie wird von dem Wasser braungelb niedergeschlagen, besonders wenn sie in gelinder Wärme bereitet worden ist; die konzentrirte salpetrigte Säure, die schwefligte Säure, die Wasserstoffschwefelsäure und das wasserstoffchlorinsaure Zinn nehmen ihr sogleich die Farbe, bemächtigen sich eines Theiles Sauerstoff des Oxyds, und verwandeln sie in schwefelsaures Manganprotoxyd.

Vom Zink.

Man findet dieses Metall niemals im reinen Zustande in der Natur; man trifft es an, 1. als Galmey, welcher, ein hydratirtes Zinkoxyd, bisweilen mit Kieselerde vereinigt ist; 2. als Blende (Schwefel, Zink, Eisen). Herr Macquart hat in Siberien ein Zinkerz gefunden, welches er als kohlenstoffsaures Zink erkannt hat. Das Zink ist ein festes Metall, von bläulichweifser Farbe, blättrigem Gefüge, geschmeidig und vornemlich streckbar, wenig hart. Seine spezifische Schwere ist 7,1. *)

324) Wenn man das Zink in einer irdenen Retorte ohne Berührung der Luft erhitzt, schmelzt es noch vor dem Rothglühen, und verflüchtigt sich, wenn man es fortdauernd erhitzt; sein Dampf verdichtet sich zum Theil in dem Retortenhals, zum Theil in dem Rezipienten, in welchen man Wasser gethan hat. Wenn das geschmolzene Zink mit dem Sauerstoffgas in Berührung ist und man es umrührt, absorbirt es die-

*) Nach Charles Hobson's und Charles Sylvester's Entdeckung läfst sich das Zink zu den dünnsten Blättern, und selbst zu Draht, durch Hämmern, Walzen u. s. w. dehnen, wenn man ihn während der Bearbeitung einer Hitze von 210° bis 300° Fahrenh. aussetzt.

dieses Gas kräftig und macht es fest: es wird dabey Wärmestoff frey und es entsteht eine schöne weiſse, etwas bläuliche, äuſserst glänzende Flamme; das Zink verwandelt sich in weiſses Oxyd. Die atmosphärische Luft wirkt eben so darauf; aber schwächer, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man dieses Metall in einem unbedeckten Schmelztiegel schmelzen läſst und es umrührt, wobey das entstandene weiſse Oxyd wegen seiner Leichtigkeit von der Luft in die Atmosphäre fortgerissen wird; es ist klar, daſs, bey diesem Versuche, der Stickstoff frey wird. Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff üben keine Wirkung auf das Zink aus. *)

325) Der Phosphor scheint keine sehr groſse Neigung zu haben, sich mit diesem Metalle zu vereinigen; man kann indeſs diese Verbindung bewirken, wenn man allmälig Phosphor und eine kleine Menge Harz auf geschmolzenen Zink wirft; das Harz hindert die Oxydation des Metalls; das Phosphorzink ist glänzend, seine Farbe ist der des Bleyes ähnlich, es ist fast so schmelzbar als das Zink, und verbreitet unter dem Hämmern einen knoblauchartigen Geruch. Der Schwefel kann sich, in einer erhöhten Temperatur, mit diesem Metall verbinden und ein festes, glanzloses, geschmackloses Schwefelzink geben, welches schwerflüssiger ist, als das Metall, durch Hitze zersetzt wird, und in einer erhöhten Temperatur sich des Sauerstoffs der Luft bemächtigt. Das natürliche Schwefelzink, welches man hauptsächlich in Frankreich, in den Departementen Isere, Pas de Calais, Cotes du Nord und Hautes-Pyrénées findet, und welches den Namen Blende führt, ist gelb, röthlich, braun oder schwarz, nach der

Menge

*) Das Selenium verbindet sich damit zu einer gelben Masse, die ein Selenzink ist. T.

Menge des Eisenoxyds, die es einschliefst; es verliehrt den Schwefel, wenn man es der Wirkung des Brooksschen Gebläses unterwirft (Clarke); das Metall oxydirt und verflüchtigt sich. Es wird von 59,09 Zink, 28,86 Schwefel und 12,05 Eisen gebildet. (Thompson.) Man bedient sich seiner, um im Grofsen das schwefelsaure Zink zu bereiten. Die Jodine verbindet sich leicht mit diesem Metall, wenn es pulverisirt ist, selbst in einer wenig erhöhten Temperatur; das Jodinzink ist sehr schmelzbar, und verflüchtigt sich in schönen vierseitigen, nadelförmigen Krystallen; es ist zerfliefsend und sehr auflöslich in dem Wasser, zersetzt es aber; in der That bemächtigt sich das Zink seines Sauerstoffs, verwandelt sich in Oxyd, und die Jodine bildet mit dem Wasserstoff Wasserstoffjodinsäure, welche das Metalloxyd auflöst.

326) Das Zink, dessen Temperatur erhöht worden ist, absorbirt schnell die Chlorine, macht sie fest, und verwandelt sich in Chlorinzink; es wird bey diesem Versuche Wärmestoff und Licht frey; das erhaltene Chlorinzink ist weifs, schmelzbar, flüchtig unter der Rothglühhitze, und zusammengesetzt aus 100 Theilen Zink und 102 Theilen Chlorine. Es löst sich in dem Wasser auf, und verwandelt sich in wasserstoffchlorinsauren Zink (salzsaures Zink). Der Stickstoff übt keine Wirkung auf dieses Metall aus. Wenn man Wasserdunst in eine glühende Porzellanröhre gehen läfst, die Zink enthält, so absorbirt dieses den Sauerstoff, und der Wasserstoff wird frey; die Zersetzung des Wassers findet gleicherweise im Kalten statt, aber viel langsamer. Das Kohlenstoffoxydgas ist ohne Wirkung auf dieses Metall; man weifs nicht, wie das Phosphoroxyd darauf wirkt; es zersetzt das Stickstoffprotoxyd in einer erhöhten Temperatur, und es ist wahrscheinlich, dafs es auch das Stickstoffdeutoxyd (salpetrigtes Gas) zersetzt.

Es

Es ist ohne Wirkung auf die Boransäure; man weifs nicht, wie es auf das kohlenstoffsaure Gas wirkt, es ist aber wahrscheinlich, dafs es dasselbe zersetzt; wenn man es mit der in dem Wasser aufgelösten Kohlenstoffsäure in Berührung bringt, wird das Wasser schnell zersetzt, es wird Wassertoffgas frey und das oxydirte Metall löst sich in der Säure auf. In einer sehr erhöhten Temperatur entzieht es der Phosphorsäure den Sauerstoff. Die konzentrirte Schwefelsäure tritt dem Zink einen Theil ihres Sauerstoffs ab, wenn man die Mischung erhitzt, und verwandelt sich in schwefligtaures Gas, während das oxydirte Metall sich in schwefelsaures Zink verwandelt, indem es sich mit der unzersetzten Säure verbindet. Wenn die Schwefelsäure sehr mit Wasser geschwächt ist, wird dieses schnell im Kalten zersetzt; es entbindet sich Wasserstoffgas und entsteht schwefelsaures Zink. Man weifs nicht, wie das schwefligtsaure Gas auf dieses Metall wirkt. Die Chlorinsäure löst es auf, ohne dafs sich dabey ein Gas entbindet; das Wasser wird nicht zersetzt; könnte man daher nicht annehmen, wie Herr Vauquelin sagt, dafs das Zink durch den Sauerstoff von einem Theile Chlorinsäure, der zersetzt würde, oxydirt worden sey, und dieses Produkt betrachten als eine dreyfache Verbindung von Chlorine, Chlorinsäure und Zinkoxyd? — Die Salpetersäure wird zum Theil von diesem Metalle zersetzt, welches ihr eine gewisse Menge Sauerstoff entzieht, und Stickstoff, und Stickstoffdeutoxyd und Stickstoffprotoxyd frey macht; das entstandene Zinkoxyd verbindet sich mit der unzersetzten Salpetersäure und wird zum salpetersauren Zink. Die salpetrigte Säure wird eben so zum Theil zersetzt, und es bildet sich, bey der gewöhnlichen Temperatur, salpetrigtsaures Zink. Wenn man das trockne wasserstoffchlorinsaure Gas mit diesem Metall erhitzt, wird dasselbe

in Chlorinzink verwandelt und der Wasserstoff wird frey. Wenn die Wassertoffchlorinsäure Wasser enthält, so wird dieses allein zersetzt; das Wasserstoffgas entweicht, und der Sauerstoff macht das Zink zum Oxyd, welches sich in der Wasserstoffchlorinsäure auflöst. Das Zink zersetzt das wasserstoffschwefelsaure Gas bemächtigt sich des Schwefels, und der Wasserstoff wird frey.

Das liquide konzentrirte Ammoniak übt auf dieses Metall eine merkwürdige Wirkung aus, davon wir die ausführliche Beschreibung von Lassonne erhalten haben. Durch Beyhülfe einer schwachen Wärme und selbst bey kalter Behandlung wird das Wasser des Ammoniaks zersetzt; sein Sauerstoff begibt sich an das Metall, der Wasserstoff entweicht, und das entstandene Oxyd löst sich in dem Ammoniak auf; durch Abrauchen liefert diese Auflösung Krystalle, von welchen man das Ammoniak durch Wärme ausscheiden kann.

Anwendung. Das Zink wird angewendet, um Röhren, Dachrinnen, grofse Badewannen daraus zu verfertigen, ferner zum Decken der Gebäude; man bedient sich seiner auch zur Verfertigung der Kasserole und mehrerer andrer Geschirre. Wir halten es aber für unvorsichtig, von dem Zink in den Küchen Gebrauch zu machen; denn es ist vollkommen erwiesen, dafs die Auflösungen von gemeinem Salz, Essigsäure, die in die Zusammensetzung mehrerer Speisen eingehen, seine Oxydation und seine Auflösung befördern; nun aber kann die Beymengung einer Zinkbereitung, bey gewissen Umständen, beschwerliche Zufälle erregen; die in zinkenen Gefäfsen geschmolzene Butter greift sie gleicherweise an, begünstigt die Oxydation des Metalls, und löst das Oxyd auf. Man wendet noch das Zink an zur Darstellung der Voltaischen Säule, zur Bereitung des weifsen Oxyds (Zinkblumen), des Wasserstoffgas, des Messings und einer Legirung von Zinn, die man

zum

zum Reiben der Kissen der Elektrisirmaschinen gebraucht.

Vom Zinkoxyd (Zinkblumen, pompholix, nihilum album, lana philosophica).

327) Man findet dieses Oxyd in der Natur; es geht hauptsächlich in die Zusammensetzung des Galmeys und des Zinkockers ein, man trifft es bisweilen in kleinen wasserhellen Krystallen an. Das Zinkoxyd ist weifs, fühlt sich sanft an, ist feuerbeständig, wenn man es in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, wird von der Säule zersetzt; es absorbirt bey der gewöhnlichen Temperatur die Kohlenstoffsäure der Luft; wenn es mit Kohlen stark erhitzt wird, verliert es seinen Sauerstoff, und es entsteht Kohlenstoffoxydgas. Es verbindet sich vollkommen mit den Säuren, und löst sich leicht in dem Kali, dem Natron und Ammoniak auf. Es ist zusammengesetzt aus 100 Theilen Metall und 24,47 Sauerstoff. Es mufs als ein vortreffliches krampfwidriges Mittel betrachtet werden; es ist besonders ausgezeichnet nützlich in der Epilepsie, in welcher es bisweilen allein und mit sehr grofsem Erfolg angewendet worden ist: man kann es von 6, 8 Gran täglich, bis zu einer halben Drachme, vermischt mit Zucker, Gummi oder einem andern Pulver, und in mehrere Dosen getheilt, reichen; man gibt es bisweilen, mit Bilsenkraut und Baldrian vereinigt, gegen gewisse hartnäckige Gesichtsschmerzen; man läfst gewöhnlich täglich zwey Pillen aus einem Gran Zinkoxyd und einer gleichen Menge Bilsenkraut und Baldrianextrakt nehmen, und vergröfsert nach und nach die Gabe.

Die Tutie (Ofenbruch), welche grauliches und unreines Zinkoxyd ist, macht einen Bestandtheil gewisser stärkender Augenwässer, des grünen Balsams, des Opodeldocks (?) u. s. w. aus; man bereitet mit

ihr

ihr und Kandiszucker ein Pulver, welches man in die Augen bläst, um die Flecken der Hornhaut zu vertreiben; es würde aber vorzüglicher seyn, reines Zinkoxyd anzuwenden.

Von den Zinksalzen.

328) Diese Salze sind ungefärbt, wenn sie rein sind; ihre Auflösungen werden weiſs niedergeschlagen, 1) von dem Kali, dem Natron oder Ammoniak, welche das Oxyd abscheiden; dieses löst sich in einem Ueberschuſs des einen oder des andern dieser konzentrirten Alkalien wieder auf; 2) von den auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salzen und von der Wasserstoffschwefelsäure, die ein mehr oder weniger geschwefeltes wasserstoffschwefelsaures Zink abscheiden; von dem wasserstoffblausauren Eisenkali (blausaures); 4) von den kohlenstoffsauren, kohlenstoffgesäuerten, phosphorsauren und boransauren auflöslichen Salzen.

329) Schwefelsaures Zink (weiſses Kupferwasser, weiſser Vitriol). Dieses Salz findet sich in der Natur; aber in kleiner Menge. Es krystallisirt in farbenlosen vierseitigen Prismen, die sich in vierseitige Pyramiden endigen, mit einem scharfen, styptischen Geschmack begabt sind, verwittern, in $2\frac{1}{2}$ Theilen Wasser, bey 15° auflöslich, und in dem kochenden Wasser auflöslicher sind; sie erleiden den wäſsrigen Fluſs, wenn man sie erhitzt. Man verkauft im Handel schwefelsaures Zink in schmuzigweisen, da und dort röthlichbraun gefleckten Massen: dieses Salz enthält zuweilen etwas schwefelsaures Kupfer. *) Das schwefelsaure Zink

*) Zu Goslar wird das schwefelsaure Zink im Groſsen aus einem zinkhaltigen Erze durch Rösten und Auslaugen gewonnen. Man hat dieses Salz schon in der Mitte des 16ten Jahrhunderts bereitet, aber erst 1735 hat Brand dessen Bestandtheile nachgewiesen. T.

Zink ist in denselben Fällen gereicht worden, als das Oxyd, es scheint aber nicht so vortheilhaft zu seyn; es wird von einigen Aerzten als Brechmittel zu zwölf oder funfzehn Gran, in destilirtem Wasser aufgelöst, angewendet; man bedient sich seiner, und oft mit Erfolg, in den letzten Perioden der Augenentzündungen und weißen Flüsse: in dem ersten Falle löst man einen oder zwey Gran davon in einer Unze Rosenwasser auf, welchem man 8 oder 10 Tropfen Laudanum zusetzt, und läßt 1 oder 2 Tropfen Auflösung zwischen die Augenlieder fallen: in dem zweiten Falle reicht man es in Einsprützung und mit vielem Wasser verdünnt, um die Schleimhaut nicht zu stark zu reizen.

330) Jodinsaures Zink. Es ist ein Produkt der Kunst; man erhält es als ein wenig auflösliches Pulver, welches auf glühenden Kohlen zerfließt. Es wird nicht benutzt.

331) Chlorinsaures Zink. Man findet es nicht in der Natur: das geradezu mit der Chlorinsäure und dem Zinkoxyd bereitete, hat einen zusammenziehenden Geschmack, löst sich sehr leicht in dem Wasser auf, und krystallisirt nur sehr schwer; auf eine brennende Kohle gelegt, verpufft es, wie die chlorinsauren Salze, und bringt ein schönes grünlichgelbes Licht hervor. Das, welches durch die Wirkung dieser Säure aus dem kohlenstoffsauren Zink erhalten wird, hat einen sehr zusammenziehenden Geschmack, und krystallisirt in eingedrückten Oktaëdern; es zerfließt auf glühenden Kohlen, und bringt ein gelbes Licht hervor, ohne zu verpuffen. Es gibt noch andere Unterschiede zwischen diesen beyden chlorinsauren Salzen ... was mag wohl die Ursache davon seyn? ... (Vauquelin). Dieses Salz wird nicht benutzt.

332) Salpetersaures Zink. Es ist ein Pro-

dukt

dukt der Kunst; seine Geschichte ist die des schwefelsauren, ausgenommen, dafs es ein wenig zerfliefsend ist.

333) Wasserstoffchlorinsaures Zink (salzsaures). Man findet es nicht in der Natur. Wie das salpetersaure und das schwefelsaure, ist es weifs, sehr auflöslich in dem Wasser, und mit einem styptischen Geschmack begabt; es krystallisirt; man kann es in einer Retorte verflüchtigen, nachdem man es gut ausgetrocknet hat, und es bildet alsdann die Zinkbutter, die nichts anders ist, als Chlorinzink: es wird nicht angewendet.

334) Wasserstoffjodinsaures Zink. Es ist ein Produkt der Kunst; man hat es nie krystallisirt erhalten können, weil es äufserst zerfliefsend ist; der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, fliefst es, und verflüchtigt sich in schönen prismatischen Krystallen; wenn es ausgetrocknet ist, unterscheidet es sich von dem Jodinzink. Man kennt von ihm keine Benutzungen.

335) Wasserstoffschwefelsaures Zink. Man findet es nicht in der Natur; es ist weifs, unauflöslich in dem Wasser, und wird nicht benutzt.

Von dem Kadmium.

(Zusatz.)

Dieses neue Metall ist fast gleichzeitig von mehrern Chemikern entdeckt worden, von Strohmeyer, Meifsner, Herrmann, Roloff und Karsten. Es findet sich vorzüglich in den schlesischen Zinkerzen, aber auch in der sogenannten Tutia, und andern Zinkoxyden. Von dem Gehalte an diesen Metalle rührt es her, dafs die Zinkblumen oft nach dem Glühen eine gelbe Farbe annehmen, was man sonst von Beimischung von Eisen ableitete. Es läfst sich

aus dem Zink, in welchem es jedoch nur in wenigen Procenten enthalten ist, leicht trennen, wenn man das Oxyd in Säuren auflöst und mit Wasserstoffschwefelsäure versetzt, worauf das Kadmium sogleich als ein schön orangengelbes Pulver gefällt wird, das ein schwefelwasserstoffsaures Kadmium ist.

Das reine Kadmium besitzt eine weiſse glänzende Farbe, fast wie die Platin, einen hackigen Bruch, und ein specifisches Gewicht von 8,750. Es ist sehr dehnbar, und läſst sich zu dünnen Blättchen schlagen. Noch ehe es glüht, kömmt es schon in Fluſs, ist sehr flüchtig, und läſst sich sublimiren oder destilliren wie der Zink.

Wird das Kadmium erhitzt, so verbrennt es an der Luft sehr leicht und verflüchtiget sich in Gestalt eines braungelben Rauchs, der sich an kältere Körper als ein gelber Beschlag einlegt. Dabei soll ein dunkelrothbraunes Oxyd zurückbleiben, das sich nun in der Hitze nicht weiter verflüchtiget.

Nach Strohmeyer geht das Kadmium mit dem Sauerstoffe nur eine Verbindung ein, diese besteht aus 87,45 Kadmium und 12,55 Sauerstoff. Nach den Umständen, unter welchen sich das Kadmiumoxyd bildet, und den verschiedenen Grad der Verdichtung, welche es dabei annimmt, hat es bald eine bräunlich gelbe, bald hellbraune oder dunkelbraune oder schwärzliche Farbe u. s. w. Das Kadmiumoxyd ist übrigens selbst in der Weiſsglühhitze feuerbeständig, läſst sich aber mit Kohle in einer Retorte leicht reduciren. Die feuerbeständigen Alkalien lösen es nicht merklich auf, wohl aber das Ammoniak.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Kadmium nur in einem einzigen Verhältnisse, die Verbindung besteht aus 78,02 Kadmium und 21,98 Schwefel.

Mit

Mit der Jodine vereiniget sich das Kadmium sowohl auf trocknem als nassem Wege zu einem Jodine-Kadmium, das aus 30,541 Kadmium und 69,459 Jodine besteht, und in schönen großen sechsseitigen Tafeln krystallisirt.

Auch mit den andern Metallen geht das Kadmium leicht Verbindungen ein, sie sind meist spröde und von heller Farbe. T.

Von den Kadmiumsalzen.

(Zusatz.)

Gegen die Säuren verhält sich das Kadmiumoxyd als eine salzfähige Base und bildet mit ihnen Salze, welche fast insgesammt weiſs gefärbt sind, einen metallischen herben Geschmack besitzen, und zum Theil sich auch leicht im Wasser auflösen lassen und krystallisirbar sind. Aus den auflöslichen neutralen Salzen wird das Kadmiumoxyd

1) durch die feuerbeständigen ätzenden Alkalien weiſs, im Zustande eines Hydrats gefällt, ohne, wie das Zink, durch ein Uebermaas derselben wieder aufgelöst zu werden.

2) Ammoniak schlägt es ebenfalls weiſs nieder, löset es aber, in Uebermaas zugesetzt, sogleich wieder auf.

3) Die kohlenstoffsauren Alkalien schlagen es als ein weiſses kohlenstoffsaures Kadmium nieder.

4) Durch phosphorsaures Natron wird es pulverförmig weiſs gefüllt.

5) Wasserstoffschwefelsäure schlägt es gelb oder orangefarben nieder.

6) Durch blausaures Kali wird es weiſs gefällt.

7) Galläpfeltinktur schlägt es nicht nieder.

8) Durch Zink wird es metallisch niedergeschlagen.

Von

Von den Kadmiumsalzen sind bis jetzt durch Strohmeyer nur folgende untersucht worden:

Das kohlenstoffsaure Kadmium. Weiſs, pulverförmig, im Wasser unauflöslich. Verliehrt im Feuer die Kohlenstoffsäure, besteht aus 74,547 Kadmiumoxyd und 25,453 Kohlenstoffsäure.

Schwefelsaures Kadmium krystallisirt in groſsen geraden rechtwinklichen Krystallen. Effloreszirt an der Luft. Leicht auflöslich im Wasser. Verliehrt leicht das Krystallwasser, und besteht aus 45,956 Kadmiumoxyd, 28,523 Schwefelsäure und 25,520 Wasser.

Salpetersaures Kadmium. Krystallisirt in weiſs strahlenförmig zusammengehäuften Nadeln oder Säulen, die an der Luft zerflieſsen und sich im Wasser leicht auflösen. Es besteht aus 42,152 Kadmiumoxyd, 35,783 Salpetersäure und 22,063 Wasser.

Chlorine-Kadmium besteht in geschmolzenem Zustande aus 61,387 Kadmium und 38,612 Chlorine. Im aufgelösten Zustande läſst es sich durch Verdunsten aus der Auflösung in kleinen vollkommen durchsichtigen Säulen erhalten, die in der Wärme verwittern und im Wasssr sehr auflöslich sind.

Phosphorsaures Kadmium. Weiſs, pulverförmig, im Wasser unauflöslich, schmilzt in anfangender Weiſsglühhitze zu einem glasartigen Körper. Es besteht aus 69,283 Kadmiumoxyd und 30,716 Phosphorsäure. T.

Von dem Eisen.

Dieses Metall findet sich in der Natur, 1) gediegen in Erzgängen bey Grenoble, zu Kamsdorf in Sachsen, in Amerika, nach Proust; oder aber in beträchtlichen Mas-

Massen: man hat eine solche zu Olumpa, einem Orte in Südamerika, angetroffen, deren Gewicht sich auf 1500 Myriagrammen belief; andere sind in Siberien, zu Aken, bey Magdeburg, in Böhmen gefunden worden, und es gibt deren, nach Herrn von Humbold, in Peru und Mexiko *); 2) mit verschiedenen Verhältnissen Sauerstoff verbunden; 3) mit einfachen Körpern, als dem Schwefel, dem Arsenik und einigen anderen Metallen, 4) endlich mit dem Sauerstoff und einer Säure in Verbindung, was die Eisensalze bildet.

336) Das Eisen ist ein festes Metall, von blaulichgrauer Farbe, einem körnigen, etwas blätterigen Gefüge, dehnbar, und besonders sehr geschmeidig: man weiſs, daſs es zu so feinen Fäden ausgedehnt worden ist, um Perücken daraus zu machen; seine Zähigkeit ist auſserordentlich stark; man kann einen Eisendrath von zwey Millimeter Durchmesser blos zerreiſsen, wenn man ihm ein Gewicht von 242 Kilogrammen tragen läſst; es ist sehr hart und verbreitet einen merklichen Geruch, wenn man es reibt; es besitzt die magnetische Eigenschaft in einem sehr hohen Grade **), daher man es anwendet, um künstliche Magnete zu machen (1); es theilt diese Eigenschaft nur mit dem Nickel und Kobalt, welche sie in einem viel schwächeren Grade besitzen. Seine spezifische Schwere ist 7,788.

337)

*) Die groſsen Massen von gediegenem Eisen, die Pallas in Siberien, Rubin de Celis in Amerika u. s. w. fanden, sind meteorischen Ursprungs. T.

**) D. h. es wird vom Magnet angezogen, und kann selbst zum Magnet werden. T.

(1) Die natürlichen Magnete werden hauptsächlich von Eisenprotoxyd gebildet.

337) Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, kömmt das Eisen erst bey 130° des Wedgwoodischen Pyrometers, welches eine übermäfsig hohe Temperatur ist, in Fluſs *). Wenn es mit der atmosphärischen Luft, und noch mehr mit dem Sauerstoffgas in Berührung ist, oxydirt es sich, nimmt an Gewicht zu, und bewirkt ein starkes Freywerden von Wärmestoff und Licht; es verwandelt sich nachgerade in schwarzes Oxyd und rothes Oxyd, wenn gleichwohl die Temperatur nicht weiſsglühend ist; der Hammerschlag, der sich vom Eisen absondert, wenn man es rothglühend gemacht hat, und nachher schlägt, ist blos schwarzes Eisenoxyd. In der gewöhnlichen Temperatur verwandelt das feuchte Sauerstoffgas es auch in Oxyd; eben so verhält es sich mit der atmosphärischen Luft, die nicht ausgetrocknet worden ist; diese versetzt es überdem in den Zustand des kohlenstoffsauren Tritoxyds (eröffnender Eisensafran). Das Wasserstoffgas scheint ein wenig Eisen auflösen zu können: in der That, wenn man das mit diesem Metall bereitete Wasserstoffgas über destillirtem Wasser stehen läſst, bemerkt man, daſs sich an der Oberfläche desselben ein Eisenhäutchen bildet. Das Resultat der direkten Wirkung des Borans auf dieses Metall weiſs man nicht; es gibt aber ein Boraneisen, welches man erhält, wenn man eine Mischung von Kohle, Boransäure und sehr zertheiltem Eisen vermengt und mit einem fetten Oele verdickt in einem mit Thon und Kohle ausgefütterten Schmelztiegel stark erhitzt; woraus man sieht, daſs die Boransäure von der Kohle zersetzt wird, die sich ihres Sauerstoffs bemächtigt; diese Boranverbindung ist fest, zerbrechlich, geruchlos, geschmacklos und schmelzbar. (Descotils.)

Der

*) Ohne Zugang der Luft, und ohne Berührung mit Kohle, ist das reine Eisen das strengflüssigste Metall.

T.

Der Kohlenstoff und das Eisen können sich in verschiedenen Verhältnissen vereinigen und Kohlenstoffverbindungen geben, die unter dem Namen Stahl und Reifsbley (plombagine) u. s. w. bekannt sind; die verschiedenen Varietäten von Gufseisen scheinen auch eine gewisse Menge dieses Kohlenstoffeisens zu enthalten.

Der Stahl ist beständig ein Produkt der Kunst: man hat drey Arten desselben, den deutschen Stahl, den Zementirstahl, und den Schmelzstahl; sie werden fast ganz aus Eisen gebildet, denn sie enthalten nur von einem Tausendtheil bis 20 Tausendtheile ihres Gewichts Kohle; die besten sind die, in deren Zusammensetzung nur 7 bis 8 Tausendtheile Kohle eingehen.

Der Stahl ist glänzend, läfst sich poliren, ist geschmacklos, geruchlos, sehr dehnbar und geschmeidig, von körnigtem Bruch und etwas schwerer als das Eisen. Wenn man ihn, nachdem man ihn stark erhitzt hat, plötzlich abkühlt, indem man ihn in kaltes Wasser, in Quecksilber, in Säuren, in Oelen u. s. w. eintaucht, bekömmt er Elastizität, Härte, und wird zerbrechlich; er verliehrt folglich seine Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit; sein Gewebe ist dichter und feiner: man nennt diese Operation das Härten. Der gehärtete Stahl kann wieder ungehärtet gemacht werden und seine ersten Eigenschaften wieder erhalten, wenn man ihn rothglühen und dann langsam erkalten läfst. Herr Professor Thenard schreibt die Eigenschaften des gehärteten Stahls dem Zustande der Spannung zu, in welchem sich seine Partikeln befinden. Herr Biot, nachdem er durch Thatsachen bewiesen hat, dafs der gehärtete Stahl ein beträchtlicheres Volum einnimmt, als vorher, bey gleicher Temperatur, drückt sich über die Erscheinung des Härtens so aus: „Es scheint, dafs in dem Moment, wo der stark erhitzte Stahl plötzlich in eine sehr niedrige Temperatur herabgestürzt wird,

das

das Abkühlen, welches die äufseren Schichten der Masse leichter ergreift, als die Mitte, sie nöthigt, sich gleichsam nach der erhitzten und ausgedehnten Mitte abzuformen; welches ihnen gröfsere Ausdehnungen annehmen läfst, als sie würden erhalten haben, wenn sie nach und nach sich selbst wären überlassen worden. Die Theilchen, welche der Mitte näher liegen, kühlen sich wechselsweise bald ab; allein die äufsern Schichten, die schon fest geworden sind, halten sie durch ihre Anziehung zurück, bestimmen das Volum, welches sie ausfüllen müssen, und hindern sie auf solche Art, sich so sehr zu nähern, als sie es hätten thun können, wenn sie frey von einer allmäligen Abkühlung wären überlassen worden. Die definitive Ausdehnung wird also gröfser werden in dem Maase, als die Verschiedenheit der Temperatur zwischen den äufseren und inneren Schichten der Metallmasse beträchtlicher seyn und sich längere Zeit wird erhalten können. Diefs erklärt mit vieler Wahrscheinlichkeit, warum die Ausdehnung in kleineren Massen geringer ist, welche die Abkühlung geschwinder durchdringt." Die chemischen Eigenschaften des Stahls sind beynahe ganz denen des Eisens gleich. Er dient zur Verfertigung einer Menge Werkzeuge. Das Reifsbley oder der Graphit findet sich in Frankreich, Spanien, Baiern, England und Norwegen; es wird von 8 bis 10 Theilen Eisen und 90 bis 92 Theilen Kohle gebildet: seine physischen Eigenschaften sind allgemein bekannt: der Wirkung des Sauerstoffgas in einer erhöhten Temperatur unterworfen, verwandelt es sich in kohlenstoffsaures Gas und in Eisenoxyd. Mit Thon vermischt, wendet man es an, um Zeichenstifte, Schmelztiegel u. s. w. zu machen.

Der Phosphor kann sich geradezu mit dem Eisen vereinigen und eine Verbindung geben, die aus 20 Theilen Phosphor und 80 Theilen Eisen besteht; sie ist weifs, glänzend, zerbrechlich, schmelzbarer als

das

das Eisen, wird von dem Magnet gezogen und kann in rhomboidalischen Prismen krystallisiren; sie wird nicht benutzt. Bergmann hat sie als ein besonderes Metall betrachtet, dem er den Namen Wassereisen (Siderum) gegeben hatte. *)

Der Schwefel verbindet sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Eisen; wir werden nur von zwey Varietäten reden, die man in der Natur antrifft.

Perschwefeleisen (per-sulfure de fer, Eisenkies oder Schwefelkies). Diese Verbindung findet sich sehr häufig in der Natur; sie besteht aus 117 Theilen Schwefel und 100 Theilen Eisen; sie ist sehr glänzend, von gelblicher Farbe und gar nicht magnetisch; in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, verliehrt sie ungefähr 22 Theile Schwefel und schmelzt; wenn sie aber mit der Luft oder Sauerstoffgas in Berührung steht und einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt ist, absorbirt sie den Sauerstoff unter Entbindung von Wärmestoff und Licht, und verwandelt sich in schwefligtsaures Gas und in rothes Eisentritoxyd; wenn die Hitze schwächer ist, verwandelt sich die Verbindung in schwefelsaures Eisen, und es entsteht schwefligtsaures Gas; endlich verwandelt sie sich in der gewöhnlichen Temperatur durch den Sauerstoff oder feuchte Luft langsam in schwefelsaures Eisen; man wendet sie in gewissen Ländern zur Bereitung des Schwefels und des schwefelsauren Eisens (grünes Kupferwasser) an. Protoschwefeleisen. Diese Verbindung findet sich seltener in der Natur, als die andere; sie scheint von 100 Eisen und 58,75 Schwefel gebildet; sie ist

*) Dieses Phosphoreisen macht einen Bestandtheil derjenigen Sorte Eisen aus, die den Namen kaltbrüchiges Eisen führt. T.

ist magnetisch, unzersetzbar im Feuer; ihre Wirkung auf den Sauerstoff und auf die Luft, in einer erhöhten Temperatur, ist der der vorigen gleich *).

Die Jodine wirkt auf das Eisen, wie auf das Zink; das Jodineisen ist braun, schmelzbar in der Rothglühhitze, auflöslich in dem Wasser, fähig, sich im Kalten zu zersetzen und in grünes wasserstoffjodinsaures Eisen zu verwandeln.

Ein Eisendrath, dessen Temperatur man erhöht hat, absorbirt die gasige Chlorine, wird glühend und verwandelt sich in braungelbes, glänzendes und krystallisirtes Perchlorineisen; man erhält dieselbe Zusammensetzung, aber von dunklerer Farbe, wenn man bey der gewöhnlichen Temperatur einen Ueberschufs gasige Chlorine auf zertheiltes Eisen gehen läfst. Dieses Perchlorineisen (salzsaures Eisen) ist flüchtig und verwandelt sich in dem Wasser in auflösliches gelbes Eisentritoxyd; es scheint zusammengesetzt aus 100 Theilen Chlorine und 51,5 Eisen. Der Stickstoff wirkt nicht auf dieses Metall.

Wenn man sehr zertheilte Eisenfeile und Wasser in eine Flasche thut, und das Gemisch von einer Zeit zur andern umschüttelt, wird das Wasser zersetzt; es wird Wasserstoffgas frey und das Metall verwandelt sich in Eisendeutoxyd (Eisenmohr). Wenn man an-

*) Wenn der Schwefelkies oder das Perschwefeleisen in verschlossenen Röhren erhitzt wird, so scheidet sich ein Theil des Schwefels aus, während der Rückstand in den Zustand des Protoschwefeleisens übergeht. Dieses setzt man nun der Einwirkung der Luft aus, wodurch es durch Anziehung von Sauerstoff in schwefelsaures Eisen sich verwandelt, das man durch Auslaugen und Krystallisation daraus gewinnt. T.

anstatt so zu verfahren, Wasserdunst durch Rothglühendes Eisen in einer Porzellanröhre treibt, entsteht sogleich eine sehr grofse Menge schwarzgraues Deutoxyd; diese Zersetzung geht von statten, wie Herr Gay-Lüssac bewiesen hat, vom Dunkelglühen bis zum Weifsglühen, und im wachenden Verhältnifs mit der Temperatur. Wenn man das Eisen und das Wasser bey der gewöhnlichen Temperatur in Berührung läfst, löst sich das gebildete Oxyd in der Kohlenstoffsäure auf, besonders wenn man die Luft erneuert, so dafs das Wasser wirklich kohlenstoffsaures Eisen aufgelöst hält; das Eisenwasser, Stahlwasser u.s.w. werden so bereitet, indem man alte Nägel in der der Luft ausgesetzten Flüssigkeit digeriren läfst. Man weifs nicht, wie das Kohlenstoffoxyd und Phosphoroxyd auf das Eisen wirken. Es zersetzt das Stickstoffprotoxyd in einer erhöhten Temperatur; es wirkt wahrscheinlich eben so auf das Stickstoffdeutoxydgas. Es verändert die Boransäure nicht; es verwandelt dagegen das kohlenstoffsaure Gas in Kohlenstoffoxyd, und wird zu Eisenoxyd umgeändert, wenn nur die Temperatur genug erhöht ist. Das mit kohlenstoffsaurem Gas gesättigte Wasser löst allmälig die Eisenfeile auf und verwandelt sie in kohlenstoffsaures Eisen; das Metall oxydirt sich auf Kosten des Wassers. In der Rothglühhitze bewirkt das Eisen die Zersetzung der Phosphorsäure; es wirkt auf die Schwefelsäure, wie das Zink, und verwandelt sich in protoschwefelsaures Eisen, wenn die Säure verdünnt ist. Die Chlorinsäure greift das Eisen an, löst es ohne Entbindung von Gas auf und bringt eine sehr merkliche Wärme hervor. Nach Herrn Vauquelin oxydirt der Sauerstoff dieser Säure das Metall, und es bildet sich eine Zusammensetzung von Chlorine und Eisentritoxyd.

338) Die konzentrirte Salpetersäure wirkt stark

auf

auf das Eisen, zersetzt sich zum Theil, gibt ihm einen Theil ihres Sauerstoffs ab, und verwandelt sich in Stickstoffgas, in Stickstoffprotoxyd, oder in Stickstoffdeutoxyd; das Eisen wird zum rothen Peroxyd, welches sich gröstentheils in Flocken niederschlägt und sich zum Theil in der unzersetzten Säure auflöst; ausserdem bildet sich salpetersaures Ammoniak. — Theorie. Die konzentrirteste Salpetersäure enthält Wasser; man kann daher die Salpetersäure vorstellen durch:

Stickstoffdeutoxydgas + Sauerstoff.
Salpetersäure.
Stickstoff + Sauerstoff.
und das Wasser: durch Wasserstoff + Sauerstoff.

Salpetersaures Ammoniak. Eisen.
Tritoxyd.

Ein Theil Salpetersäure wird von dem Metall in Stickstoffdeutoxyd zersetzt, welches entweicht, und in Sauerstoff, welcher das Metall oxydirt; ein anderer Theil Salpetersäure wird in Sauerstoff und in Stickstoff zersetzt; endlich wird auch das Wasser zersetzt. Der Wasserstoff und Stickstoff, die aus diesen Zersetzungen hervorgehen, bilden Ammoniak, welches sich mit einem Theil der unzersetzten Säure verbindet, und salpetersaures Ammoniak gibt. Wenn die Salpetersäure geschwächt ist, verwandelt sie das Eisen in Deutoxyd, welches sich in dem unzersetzten Theile der Säure auflöst. Die salpetrigte Säure wirkt auch mit vieler Stärke auf das Eisen. Die Wasserstoffchlorinsäure und Wasserstoffschwefelsäure wirken eben so darauf, wie auf das Zink. Die Benutzungen dieses schätzbaren Metalles sind unzählig und allgemein bekannt.

Von den Eisenoxyden.

Man nimmt drey Eisenoxyde an.

339) **Protoxyd.** Man findet es nie rein in der Na-

Natur; man kann es nicht in trocknem Zustande erhalten, denn es oxydirt sich noch mehr, wenn man versucht, es auszutrocknen; es ist weiſs, absorbirt schnell das Sauerstoffgas im Kalten, und löst sich in dem Ammoniak auf; es entsteht allemal, wenn das Eisen in schwacher Schwefelsäure oder Wasserstoffchlorinsäure aufgelöst wird. Es ist zusammengesetzt, nach Herrn Gay-Lüssac, aus 100 Theilen Eisen und 28,3 Sauerstoff. Die Herren Thenard und Chenevix haben es bekannt gemacht. *)

340) Deutoxyd (mineralischer Mohr). Man findet es in Oktaëdern oder in Dodekaëdern krystallisirt in Korsika und in Schweden; es ist öfterer im Sand vorhanden an den Ufern der Elbe, bey Neapel, in Schweden, in Frankreich; endlich trifft man es in mehr oder weniger beträchtlichen Massen an in Norwegen, in Siberien, in Böhmen, in Sizilien, in Korsika u. s. w. Der Magnet wird gänzlich aus ihm gebildet. Es ist in Massen schwarzgrau; wenn man es aus seinen Auflösungen niederschlägt, scheint es dunkelbraun, und grün, wenn es sehr zertheilt ist und nur einige Molekülen desselben schwebend bleiben; es ist sehr magnetisch; seine Dichtigkeit ist 5,1072. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, schmelzt es, und wird nicht zersetzt; wenn es mit dem Sauerstoffgas oder mit der Luft in Berührung ist, geht es in den Zustand des Tritoxyds über, wenn es nur nicht bis zum Weiſsglühen

*) Berzelius läugnet das Daseyn von drei Eisenoxyden, und nimmt nur 2 Oxydationsstufen von Eisen an, nähmlich ein schwarzes Eisenoxyd (Eisenprotoxyd) oder Eisenoxydul aus 100 Eisen und 29,5 Sauerstoff; und ein rothes Eisenoxyd (Eisenperoxyd), gebildet aus 100 Eisen und 44,25 Sauerstoff. Das weiſse Protoxyd des Eisens, welches Thenard beschrieb, ist nach Thomson stets mit Schwefelsäuren vereiniget. Hiermit stimmen auch Buchols Erfahrungen gut zusammen. T.

glühen erhitzt ist (1). Das Wasserstoffgas zersetzt es vom Dunkelglühen an bis zum Weifsglühen, bemächtigt sich seines Sauerstoffs, und versetzt es wieder in metallischen Zustand; eine Thatsache, die um so befremdender ist, als wir eben gesehen haben, dafs das Eisen das Wasser zersetzt und ihm seinen Sauerstoff entzieht, genau bey derselben Temperatur (Herr Gay-Lüssac); man kennt die Ursache dieser Anomalie noch nicht. Einige Monate mit der konzentrirten Salpetersäure in Berührung gesetzt, geht es in den dritten Oxydationsgrad über, löst sich langsam auf, und das tritosalpetersaure Eisen krystallisirt in ungefärbten vierseitigen Prismen, die sich in einem zugeschärften Rande endigen (Vauquelin).

Wenn man es mit Schwefelsäure sieden läfst, die mit ihrem zweyfachen Gewichte Wasser verdünnt ist, erhält man ein deutoschwefelsaures Eisen, dessen Farbe nach der Menge des aufgelösten Oxyds variirt: es ist erst zitronengelb, dann grünlich, braungelb, rothgelb, und endlich dunkelrothbraun, wenn die Säure vollkommen zersetzt worden ist. Es ist in dem Ammoniak auflöslich; setzt sich aber leicht ab, wenn diese Auflösung mit der Luft in Berührung ist. Es wird gebildet, nach den letzten Versuchen des Herrn Gay-Lüssac, von 100 Eisen und 38 Sauerstoff. Man wendet es an, um das Eisen zu erhalten.

341) Tritoxyd oder Peroxyd (zusammenziehender Eisensafran, Englisch Roth, Kolkothar). Es ist sehr reichlich in der Natur vorhanden, und stellt sich unter verschiedenen Gestalten dar. Es ist roth, ohne Wirkung auf den Magnet, dafern es nicht in grofsen Mas-

(1) In der That werden wir bald sehen, dafs das zum Weifsglühen erhitzte Eisen Sauerstoff verliehrt, und sich in schwarzes Deutoxyd verwandelt.

Massen da ist, schmelzbarer als das Eisen. Zum Weifsglühen erhitzt, wird es zersetzt und in Sauerstoffgas und Eisendeutoxyd zerlegt; durch das Sauerstoffgas wird es nicht verändert. In der gewöhnlichen Temperatur der Luft ausgesetzt, zieht es Kohlenstoffsäure an. Die Chlorine kann sich, in besondere Umstände versetzt (m. s. Chlorinsaures Eisentritoxyd), mit diesem Oxyd verbinden und ein rothes Chlorinperoxyd bilden. Es wird von dem Schwefel in einer erhöhten Temperatur zersetzt, und es entsteht schwefligtsaures Gas und Schwefeleisen. Mit der konzentrirten Schwefelsäure erhitzt, gibt es ein farbenloses, mehr oder weniger saures, etwas Wasser enthaltendes schwefelsaures Eisen.

Von den Eisensalzen.

342) Ein jedes von den drey bekannten Eisenoxyden kann sich mit einer gewissen Anzahl Säuren verbinden, und Salze bilden, die auf dem ersten, zweyten oder dritten Oxydationsgrad stehen werden. *)

Von den aus Eisenprotoxyd gebildeten Salzen.

Die Auflösungen dieser Salze sind ein wenig grün gefärbt; die Alkalien schlagen aus ihnen das Protoxyd weifs nieder, welches, durch die Berührung der Luft, schnell ins Dunkelgrün, hierauf ins Roth übergeht; eine Erscheinung, die davon herrührt, dafs das Protoxyd den Sauerstoff aus der Luft anzieht und sich in Deutoxyd oder Tritoxyd verwandelt. Das Ammoniak löst das niedergeschlagene Protoxyd auf. Das gesättigte koh-

*) Die Eisensalze sind nur von Eisenprotoxyd, oder Eisenperoxyd gebildet; allein die meisten können wohl als Gemische aus beiden, in veränderlichen Verhältnissen angesehen werden. T.

kohlenstoffsaure Kali schlägt aus ihnen weifses protokohlenstoffsaures Eisen nieder, welches an der Luft auch grün wird, aber viel weniger schnell; fast eben so ist es auch mit dem weifsen Niederschlage, den das borangesäuerte Natron hervorbringt; der Niederschlag, welcher durch das phosphorgesäuerte Natron hervorgebracht wird, ist ebenfalls weifs, und wird viel später grün; das blausaure Eisenkali macht darin einen weifsen Niederschlag, der blau wird, sobald er von der Luft berührt wird. Dieser Farbenwechsel und dessen Ursache, die Nebenoxydation, können augenblicklich von der Chlorine hervorgebracht werden; in der That begünstigt dieser Körper die Zersetzung des Wassers, indem er sich mit dem Wasserstoff vereinigt, um Wasserstoffchlorinsäure zu bilden, indefs der Sauerstoff sich mit dem Protoxyd verbindet. Die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen die Protoxydauflösungen schwarz nieder; der Niederschlag ist wasserstoffschwefelsaures Eisen, mehr oder weniger geschwefelt. Sie absorbiren das salpetrigte Gas (Stickstoffdeutoxyd) in ziemlich grofser Menge.

343) Subprotokohlenstoffsaures Eisen (kohlenstoffgesäuertes Protoeisen). Man findet dieses Salz in der Natur, vereinigt, in verschiedenen Verhältnissen, bald mit Kalk, Talkerde, Manganoxyd und Wasser; bald mit einigen von diesen Substanzen. Man nennt, in der Mineralogie, die Zusammensetzung, die aus diesen verschiedenen Körpern hervorgeht, späthiges Eisen oder Stahlerz (mine d'acier). Man trifft es an in Frankreich, Sachsen, Ungarn u. s. w.; seine Farbe ist weifs, gelb, grau oder bräunlich (1); sein Gewebe ist blätterig; seine spezifische Schwere ist

(1) In gewissen Varietäten von späthigen Eisen steht das kohlenstoffsaure Eisen auf dem zweyten und selbst auf dem dritten Oxydationsgrad.

ist 3,67. Das, welches man in den Laboratorien erhält, ist unauflöslich in dem Wasser, und auflöslich in einem Ueberschufs von kohlenstoffsaurem Gas: diese Auflösung wird an der Luft trübe und läfst rothgelbes kohlenstoffgesäuertes Tritoxyd niederfallen. Das protokohlenstoffsaure Eisen geht in die Zusammensetzung mehrerer Mineralwässer ein. Man bedient sich seiner mit grofsem Vortheil, um Eisen daraus zu ziehen und den Stahl zu machen.

344) Protoschwefelsaurss Eisen. Man findet dieses Salz fast niemals in reinem Zustande in der Natur; sehr oft kömmt es mit dem schwefelsauren Eisen vermischt vor, wodurch das grüne Kupferwasser oder der grüne Vitriol gebildet wird. Wenn es durch die Kunst erhalten worden ist, stellt es sich in Rauten dar, die sich in einem zugeschärften Rand endigen, welcher von der gröfsten Diagonale der Raute ausgeht, durchsichtig, grün sind, und einen styptischen tintenartigen Geschmack haben. An der Luft effloresziren sie, und ihre Oberfläche bekömmt gelbliche und undurchsichtige Ocherflecke eine Erscheinung, welche von der Absorption des Sauerstoffs herrührt, der die äufserlichen Theilchen des Salzes in gelbes subtritoschwefelsaures Eisen verwandelt. Zwey Theile kaltes Wasser lösen einen Theil protoschwefelsaures Eisen auf, während es nur drey Viertel seines Gewichts kochendes zu seiner Auflösung erfordert. Diese Auflösung ist durchsichtig und schön grün; wird aber an der Luft bald zersetzt; sie zieht den Sauerstoff daraus an, verwandelt sich in unauflösliches, gelbes subtritoschwefelsaures Eisen; welches sich niederschlägt und in rothes supertritoschwefelsaures Eisen übergeht, welches aufgelöst bleibt. Sie kann das Stickstoffdeutoxydgas absorbiren. In einem Schmelztiegel erhitzt, erleidet das protoschwefelsaure Eisen den wäfsrigen Flufs, bläht sich

sich auf, verliehrt sein Krystallisationswasser, und gibt eine weifse undurchsichtige Masse, welche man in einer erhöherten Temperatur zersetzen kann. Die Produkte dieser Zersetzung sind Sauerstoffgas, schwefligtsaures Gas; eine braune Flüssigkeit, bestehend aus Schwefelsäure und schwefligter Säure (eisartige Schwefelsäure, m. s. §. 108), Eisentritoxyd (Kolkothar).

Theorie. Das ausgetrocknete protoschwefelsaure Eisen kann vorgestellt werden durch:

Sauerstoff + schwefligte Säure

Schwefelsäure.

Schwefligte Säure + Sauerstoff.

und die Grundlage durch Protoxyd.

Eisenartige Schwefelsäure — Tritoxyd.

In sehr erhöhter Temperatur wird ein Theil Schwefelsäure in Sauerstoffgas und in schwefligtsaures Gas zersetzt; ein Theil dieser Gase entweicht; der andere Theil verbindet sich, nemlich: der Sauerstoff mit dem Eisenprotoxyd, welches er in Tritoxyd verwandelt, und das schwefligtsaure Gas mit dem unzersetzten Theil der Schwefelsäure, welche keine Neigung hat, sich mit dem Tritoxyd zu vereinigen, und sich folglich verflüchtigt.

Das grüne Eisensalz hat zahlreiche Benutzungen; es dient zur Bereitung der Tinte, des Berlinerblau's, um schwarz, grau u. s. w. zu färben, um das sehr zertheilte Gold, welches man zum Vergolden des Porzellans anwendet, durch Niederschlag zu gewinnen, den Kolkothar (rothe Englische Erde) zu bereiten, um den Indig aufzulösen u. s. w.

345) Protowasserstoffchlorinsaures Eisen. Man hat dieses Salz mit der Kieselerde vereinigt

nigt bey Philipstadt gefunden: die Mineralogen haben es unter dem Namen kieselerdiges salzsaures Eisen oder Pyrodmalit beschrieben; es stellt sich in sechsseitigen Prismen von grüner Farbe dar. In den Laboratorien erhält man es in blaſsgrünen Polyaëdern krystallisirt, die einen styptischen Geschmack haben, sehr auflöslich in dem Wasser sind, und auf die Atmosphäre dieselben Wirkung ausüben, wie das protoschwefelsaure Eisen, folglich sich in tritowasserstoffchlorinsaures Eisen verwandeln. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, verwandelt es sich in weiſses Protochlorineisen, welches sich in kleinen Blättchen sublimirt. Es wird nicht benutzt.

336) Protowasserstoffjodinsaures Eisen. Man findet es nicht in der Natur; es löst sich sehr gut in dem Wasser auf, welches es hellgrün färbt. Es wird nicht benutzt.

347) Das protoschwefelsaure Eisen ist schwärzlich, in dem Wasser unauflöslich, existirt nicht in der Natur, und wird nicht benutzt.

Von dem mit Eisendeutoxyd gebildeten Salzen.

Die Alkalien schlagen aus den von dem Eisendeutoxyd gebildeten Auflösungen dunkel grünlichbraunes Deutoxyd nieder, welches sich durch die Wirkung der Luft oder der Chlorine in rothes Tritoxyd verwandelt, das gesättigte und konzentrirte kohlenstoffsaure Kali oder Natron schlägt sie nieder und löst den Niederschlag leicht wieder auf. Das blausaure Eisenkali macht mit ihnen einen schönen blauen Niederschlag. Der Galläpfelaufguſs bewirkt einen stark violettblauen Niederschlag. Diese Auflösungen absorbiren das salpetrigte Gas und werden braun; sie nehmen aber weniger davon auf, als die Protoxydauflösungen.

gen. Der Alkohol macht sie nicht im ersten Moment trübe; nach einigen Stunden aber bestimmt er eine Theilung in der Flüssigkeit; es entsteht ein Protoxydsalz, welches krystallisirt, und ein Tritoxydsalz. Die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen sie schwarz nieder.

Nach Herrn Gay-Lüssac entsteht, wenn das Eisendeutoxyd sich in der Schwefelsäure und Wasserstoffchlorinsäure auflöst, eine Theilung des Sauerstoffs, und es bildet sich Eisenprot- und tritoxyd, beyde in diesen Säuren auflöslich, so dafs man das deutoschwefelsaure Eisen und deutowasserstoffchlorinsaure Eisen, die entstehen, als eine Mischung von proto- und tritoschwefelsauren, oder proto- und trito-wasserstoffchlorinsauren Eisen betrachten kann.

348) Das schwefelsaure Eisendeutoxyd, dessen Farbe variirt, gibt, wenn man es verdunsten läfst, auflösliches schwefelsaures Tritoxyd und Krystalle von grünen protoschwefelsauren Eisen; aufserdem setzt sich oft mit diesen Krystallen ein weifses Pulver ab, welches saures schwefelsaures Eisen ist, das wenig Wasser enthält, weil das, was krystallisirt hat, viel davon enthält (Gay-Lüssac). Man mufs diese Erscheinung dem Umstande zuschreiben, dafs die Säuren mehr Verwandtschaft zu den wenig oxydirten Metalle haben, als zu den sehr oxydirten.

349) Deutochlorinsaures Eisen. Herr Vauquelin hat ein Salz beschrieben, das durch die Wirkung der Chlorinsäure auf das metallische Eisen entsteht, welches uns dieses zu seyn scheint, das man aber auch als eine Mischung von proto- und deutochlorinsauren Eisen betrachten kann.

„Es hat eine grünliche Farbe und einen zusammenziehenden Geschmack; es macht mit den Alkalien einen Niederschlag, und färbt sich braun von der Gal-

Galläpfelsäure; geht aber bald ins Rothe über." (M. s. Annales de Chimie, T. X. L. V., p. 121). Es wird nicht benutzt.

350) Deutosalpetersaures Eisen. Es ist ein Produkt der Kunst, von grünlich gelber Farbe; es absorbirt den Sauerstoff aus der Luft äufserst leicht und verwandelt sich in unauflösliches subtritosalpetersaures Eisen: man hat es noch nicht krystallisirt erhalten können; es verwandelt sich durch Wärme in rothes Eisenoxyd (zusammenziehender Eisensafran). Man hat es bisweilen angewendet, um Baumwolle gelb zu färben.

Von den aus Eisentritoxyd (Eisenperoxyd) gebildeten Salzen.

Die Auflösungen, die von dem Eisenperoxyd gebildet werden, sind insgemein roth (oder rothgelb); die Alkalien schlagen daraus röthlichgelbes Peroxyd nieder; das blausaure Einsenkali läfst darin einen sehr dunkelblauen Bodensatz entstehen; der Galläpfelaufgufs schlägt sie schwärzlich violett nieder, und die wasserstoffschwefelsauren Salze schwarz.

351) Kohlenstoffgesäuertes Eisenperoxyd (Eisenrost). Es entsteht, wenn man das Eisen einer feuchten Luft aussetzt; es ist röthlichgelb, unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos und sehr wenig auflöslich in dem kohlenstoffsauren Gas.

352) Trito-saures schwefelsaures Eisen. Man findet es an der Oberfläche der grünen Kupferwasserkrystalle; es ist pomeranzengelb, mit einem herben, sehr styptischen Geschmack begabt, unkrystallisirbar, in dem Wasser auflöslich, auflöslicher in der Schwefelsäure; zur Trocknifs abgeraucht, gibt es eine

Mas-

Masse, die sich zum Theil in dem Wasser auflöst; der aufgelöste Theil ist überschwefelsaures Eisen, und der andere gelbes schwefelgesäuertes Eisen. Es gibt noch, wie wir oben gesagt haben, ein weifses perschwefelsaures Eisen, welches in kaltem Wasser wenig auflöslich ist, wenn es wenig Säure enthält; es wird sogar von dem Wasser zersetzt, welches ihm allmählich seine Säure und eine kleine Menge Oxyd entzieht, so dafs es dasselbe auf röthlichgelbes Oxyd zurückführt. Wenn es mehr Säure enthält, löst das Wasser es in jeder Temperatur auf. Es wird nicht benutzt.

353) Tritojodinsaures Eisen. Es ist ein Produkt der Kunst, von weifser Farbe, unauflöslich in dem Wasser, auflöslich in den Säuren und ohne Anwendungen. (Herr Gay-Lüssac.)

354) Tritochlorinsaures Eisen. Die von Herrn Vauquelin gemachten Versuche zielen dahin, zu beweisen, dafs dieses Salz nicht vorhanden ist, in der That wird die rothe Auflösung, welche man zuletzt erhält, indem man das Eisen mit Chlorinsäure behandelt, von Chlorine und Eisentritoxyd gebildet: auch gibt sie durch Beyhülfe der Wärme eine halb durchsichtige blutfarbene Masse, die in dem Wasser auflöslich ist und auf glühenden Kohlen nicht zerfliefst. Dieses Produkt wird nicht benutzt.

355) Trito-saures salpetersaures Eisen. Man findet es nicht in der Natur; es ist gewöhnlich flüssig, von rother Farbe und unkrystallisirbar; man kann es indessen vermittelst eines sehr grofsen Uebermaafses von Säure ungefärbt erhalten. Herrn Vauquelin ist es gelungen, wie wir schon gesagt haben, es in viereckigten, ungefärbten, äufserst zerfliefsenden und in Wasser sehr auflöslichen Prismen krystallisiren zu lassen. Es verliehrt seine Säure durch die Wirkung

 der

der Wärme, und verwandelt sich in Tritoxyd. Mit Wasser verdünnt und mit einem Ueberschufs von kohlengesäuerter Kaliauflösung vermischt, wird es zersetzt und es entsteht auf der einen Seite auflösliches salpetersaures Kali und kohlenstoffgesäuertes Tritoeisen, welches sich niederschlägt und gänzlich oder zum Theil durch einen Ueberschufs von kohlenstoffgesäuertem Kali kann aufgelöst werden; die daraus entstehende Flüssigkeit, und die aus salpetersaurem Kali + tritokohlenstoffgesäuertes Eisen, aufgelöst in kohlenstoffgesäuertem Kali, zusammengesetzt ist, hiefs vormals Stahls alkalische Eisentinktur. Diese Tinktur fetzt bald einen grofsen Theil ihres kohlenstoffgesäuerten Eisens ab. Sie wird nicht mehr gebraucht.

356) Trito - saures wasserstoffchlorinsaures Eisen. Es ist ein Produkt der Kunst; seine Auflösung hat eine dunkelgelbe Farbe, einen sehr styptischen Geschmack, und liefert durch Abrauchen kleine kanariengelbe Krystalle, welche Feuchtigkeit aus der Luft anziehen; wenn man sie zum Rothglühen erhitzt, erhält man wasserstoffchlorinsaures Gas, Krystalle, die sich in Blättchen sublimiren und die Chlorineisen zu seyn scheinen; endlich ein fixes Produkt, wahrscheinlich von Chlorine und Eisen in andern Verhältnissen gebildet. Wenn man dieses wasserstoffchlorinsaure Salz, anstatt es für sich allein zu erhitzen, mit trocknem Salmiak vermischt, sublimirt sich ein gelblicher Körper, der unter dem Namen Eisenblumen (ens martis) bekannt ist, und aus Salmiak und einer kleinen Menge Chlorineisen besteht.

357) Medizinische Eigenschaften des Eisens. Die Eisenzubereitungen müssen als tonisch, zusammenziehend und eröffnend betrachtet werden; sie be-

bestimmen die Fülle und Turgeszenz der Gefäſse, beschleunigen den Gang der Feuchtigkeiten, scheinen die Galle flüssiger zu machen, die Farbe der Haut stärker u. s. w.; auch wendet man sie niemals in den hitzigen Krankheiten plethorischer Personen, besonders derer, die Brustbeschwerden haben, an, oder die an Blutspeyen leiden. Sie sind sehr nützlich 1. in Magenschwäche; 2. in den skrophulösen oder milchichten Verstopfungen der Drüsen; 3. in gewissen passiven Wassersuchten und in den meisten Wassersuchten des Zellengewebes; 4. in den passiven Blutflüssen und in den atonischen Ausflüssen der Scheide, der Harnröhre, der Eingeweide u. s. w.: so weichen der übermäſsige Monatsfluſs, von Erschlaffung der Gebärmutter und Schwäche aller Organe veranlaſst, die weiſsen Flüsse, gewisse Durchfälle, leicht solchen Zubereitungen; 5. in derjenigen Bleichsucht, die von den Schriftstellern mit dem Namen weiſse Gelbsucht bezeichnet wird, wo die Vitalität aller Theile hauptsächlich vermindert ist; 6. in der Anämie oder Blutmangel, eine Krankheit, die viel Aehnlichkeit mit der vorigen hat; 7. in der Verhaltung der Regeln, herrührend von einem Mangel an Spannkraft der Gebärmutter; denn sie würden gefährlich seyn bey Plethora, Schwere der Gebärmutter, Irritation u. s. w.; 8. bey reichlichen und krampfhaften Erbrechungen: sie sind nützlich, wenn dieses Symptom von einem organischen Leiden des Pförtners, der Leber u. s. w. herrührt; 9. in den Wurmkrankheiten, nach Herrn Alibert.

Unter den jetzt beschriebenen Zubereitungen werden am meisten angewendet das schwarze Deutoxyd (Eisenmohr), der zusammenziehende und eröffnende Eisensafran (Tritoxyd und kohlenstoffsaures Tritoxyd), und die Auflösungen von kohlenstoffsaurem oder schwefelsaurem Eisen (künstliche Eisenwässer): die beyden ersten werden gegeben von 4 bis 12 oder 18 Gran

 in

in trockner Form und mit verschiedenen Extracten oder tonischen Konserven verbunden. Die Eisenwässer werden gewöhnlich mit 12 oder 15 Gran kohlenstoffsaurem oder schwefelsaurem Eisenprotoxyd, welches man in von Luft befreytem Wasser auflösen läfst, bereitet; man bewirkt die Auflösung des kohlenstoffsauren Eisen vermittelst des kohlenstoffsauren Gas. Das eisenhaltige Wasser ist eine solche Zubereitung. Neue Versuche beweisen, dafs die Auflösung von 18 bis 24 Gran schwefelsaurem Eisenprotoxyd in einer Pinte Wasser aufserordentlich nützlich seyn kann zur Heilung gewisser Wechselfieber; doch darf man, bey der Anwendung dieses Mittels, niemals aufser Acht lassen, dafs es giftig ist, wenn es in sehr starker Gabe gegeben wird. Herr Smith hat gezeigt, dafs es allgemeine Unempfindlichkeit und den Tod bewirkt, wenn es in der Gabe von 2 Drachmen in den Magen oder auf das Zellgewebe gebracht wird. Die eisenhaltigen Salmiakblumen werden in Bissen oder in Fleischbrühe gereicht, von 2 bis 12 Gran; man wendet auch, obgleich selten, das wasserstoffchlorinsaure Eisen (salzsaures) und Stahls alkalische Tinktur an. Die Eisenfeile wird oft gebraucht.

Vom Zinn.

Das Zinn findet sich in Deutschland, England, zu Banka, zu Malaca; es gibt in dem Departement Haute-Vienne ein Zinnerz, das reich genug ist, um mit Vortheil bearbeitet zu werden; diefs sind wenigstens die Resultate der Analyse, die Descotils davon gemacht hat. Das Zinn wird immer oxydirt oder mit Schwefel verbunden angetroffen.

358) Es ist fest, von einer, der des Silbers ähnlichen Farbe; es ist härter und glänzender, als das

Bley,

Bley; es ist hämmerbar genug, um dünne Blättchen davon erhalten zu können; läſst sich aber nicht gut zu Drath ziehen. Seine spezifische Schwere ist 7,291; es hat die sonderbare Eigenschaft, zu knirschen, wenn es gebogen wird, welche Erscheinung man das Zinngeschrey nennt. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, schmelzt es bey 210°, und verflüchtigt sich nicht; wenn es aber mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung steht, oxydirt es sich mit Entbindung von Wärmestoff und Licht, wenn die Temperatur genug erhöht ist. Bey kalter Behandlung wirken diese Gase nicht auf dieses Metall, welches wir vollkommen rein voraussetzen; denn wenn es Bley enthält, verliehrt es durch ihre Berührung seinen Glanz.

359) Das Wasserstoffgas, das Boran und der Kohlenstoff üben keine Wirkung darauf aus. Der Phosphor verbindet sich mit dem Zinn, und gibt ein weiches, silberfarbenes Phosphorzinn, welches schwerflüssiger ist, als das Zinn, und sich in Phosphorsäure und phosphorsaures Zinn verwandeln läſst, wenn man es an der Luft erhitzt; es scheint von 82 Theilen Zinn und 18 Theilen Phosphor gebildet zu werden. Der Schwefel vereinigt sich geradezu mit dem Zinn und gibt zwey Verbindungen. Das Protoschwefelzinn, gebildet von 100 Theilen Metall und 27,2 Schwefel, existirt in der Natur mit dem Schwefelkupfer verbunden; es ist schwärzlichgrau, krystallisirt in Blättern, wird im Feuer nicht zersetzt, es kann den Schwefeldampf einsaugen und sich in Deutoschwefelzinn umwandeln; endlich wird es von der Luft und von dem Sauerstoffgas zersetzt, die es in schwefligtsaures Gas und in Zinnoxyd verwandeln, je nachdem die Temperatur mehr oder weniger erhöht ist. Das Deutoschwefelzinn (Mussivgold), zusammengesetzt aus 100 Theilen Metall und 54,4 Schwefel, enthält keinen Sauerstoff. Es ist ein Produkt der Kunst; in verschlossenen Ge-

fäſsen

fäfsen erhitzt, gibt es Schwefel, der sich verflüchtigt, und schwarzes feuerbeständiges Protoschwefelzinn; es wird kein Atom schwefligtsaures Gas frey; überdiefs, wenn dieses Deutoschwefelzinn Sauerstoff enthielte, wie könnte man es erhalten, indem man gleiche Theile Zinn und Zinnober erhitzt, welche Körper blos aus Schwefel und Quecksilber zusammengesetzt sind (Berzelius und Gay-Lüssac). Die Jodine verbindet sich mit dem zertheilten Zinn, selbst in einer wenig erhöhten Temperatur; das pulverisirte Jodinzinn ist pomeranzengelb oder rothbraun, je nachdem die Verhältnisse der Jodine und des Zinns; es ist sehr schmelzbar, zersetzt das Wasser, und erzeugt Wasserstoffjodinsäure und Zinnoxyd.

360) Wenn man das Zinn erhitzt und mit gasiger Chlorine in Berührung setzt, wird es roth, bemächtigt sich des Gas und verwandelt sich in Deutochlorinzinn (Libavius rauchende Flüssigkeit). Dieses Deutochlorinzinn ist flüssig, durchsichtig, und mit einem starken, sehr stechenden Geruch begabt; es röthet das vollkommen ausgetrocknete Lakmuspapier nicht. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, verflüchtigt es sich und kann destillirt werden, ohne die geringste Zersetzung zu erleiden, wenn es nur kein Wasser enthält; denn wenn es welches enthält, wird dieses zersetzt; sein Wasserstoff bildet mit der Chlorine Wasserstoffchlorinsäure, die sich verflüchtigt, indefs der Sauerstoff sich mit dem Zinn verbindet und es in Deutoxyd verwandelt. Mit der Luft in Berührung, absorbirt diese Flüssigkeit schnell den Dunst aus derselben, und verwandelt sich in wasserstoffchlorinsaures Zinn, welches sich als ein äufserst dicker Rauch niederschlägt. Schüttet man es in eine grofse Menge Wasser, so löst es sich auf, zersetzt es, und das daraus entstehende Produkt unterscheidet sich nicht von dem Deutowasserstoffchlorinsauren Zinn, welches wir beschreiben wollen; wenn es mit wenigem Wasser ver-

mischt ist, verbindet es sich schnell damit, krystallisirt, läſst ein kleines Geräusch hören, und es wird dabey viel Wärmestoff frey. Wenn man es mit Salpetersäure kochen läſst, wird diese zersetzt; ihr Sauerstoff begibt sich nach dem Zinn und bildet Oxyd, welches sich niederschlägt, während das salpetrigte Gas (Stickstoffdeutoxyd), welches aus dieser Zersetzung entspringt, mit der Chlorine der ebenfalls zersetzten Verbindung entweicht. Der Spiritus Libavii entfärbt das rothe schwefelsaure Mangan nicht; die Chlorine verliehrt die Eigenschaft nicht, den Indig zu entfärben, indem sie sich in dieser Flüssigkeit auflöst (Gay-Lüssac). Dieses Deutochlorinzinn ist, nach Herrn John Davy, gebildet von 100 Theilen Chlorine und 122 Zinn. Es muſs in Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel, welcher mit Oel bestrichen seyn muſs, aufbewahrt werden; ohne das lassen sie sich schwer öffnen. Es gibt noch ein Protochlorinzinn, welches man erhalten kann, indem man Zinn und Protochlorinquecksilber (calomelas) erhitzen läſst; es ist fest, weiſs, und verwandelt sich in protowasesrstoffchlorinsaures Salz, wenn man es in Wasser bringt; es scheint aus 62 Theilen Chlorine und 100 Theilen Zinn zusammengesetzt zu seyn (John Davy). Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Zinn. Das Wasser wird von diesem Metall, wenn es erhitzt ist, zersetzt; man erhält Wasserstoffgas und Zinndeutoxyd. Es verändert das Kohlenstoffoxydgas nicht; es entzieht dem Stickstoffprotoxyd den Sauerstoff, und wirkt wahrscheinlich eben so auf das Deutoxydgas.

Es verändert die Boransäure nicht, man weiſs nicht, wie es auf das kohlenstoffsaure Gas wirkt; es bemächtigt sich des Sauerstoffs der Phosphorsäure, wenn die Temperatur nur genug erhöht ist; es wirkt im Kalten nicht auf die konzentrirte Schwefelsäure; wenn man aber die Mischung erhitzt, wird ein Theil Säure zersetzt, schwefligtsaures Gas frey und schwefelsaures

Zinn

Zinn erzeugt. Die Wirkung der schwefligten Säure auf dieses Metall kennt man noch nicht; eben so ist es mit der Jodinsäure und Chlorinsäure. Die konzentrirte Salpetersäure wirkt darauf, wie auf das Eisen; sie verwandelt es in weifses, in dieser Säure unauflösliches Deutoxyd, bey heifser Behandlung, und es entsteht salpetersaures Ammoniak. Wenn die Säure ein wenig mit Wasser verdünnt ist und man läfst sie auf dieses Metall wirken, verwandelt sie es in Protoxyd, welches sich zum Theil in der unzersetzten Säure auflöst. Die salpetrigte Säure wird schnell von dem Zinn zersetzt. Mit wasserstoffchlorinsaurem Gas erhitzt, bemächtigt es sich der Chlorine, und macht den Wasserstoff frey; wenn die Wasserstoffchlorinsäure flüfsig ist, zersetzt es das Wasser, welches in ihre Zusammensetzung eingeht, verbindet sich mit dem Sauerstoff, um Zinnprotoxyd zu werden, indefs der Wasserstoff frey wird: diese Erscheinung findet selbst im Kalten statt. Es zersetzt ebenfalls das wasserstoffschwefelsaure Gas, verbindet sich mit dem Schwefel und setzt das Wasserstoffgas in Freyheit. Es übt keine Wirkung auf die Wasserstoffphtorinsäure aus.

Das Zinn kann sich mit mehreren der vorgängig erforschten Metalle verbinden, nämlich: 1. mit dem Potassium; 2. mit dem Sodium; 3. mit dem Eisen. Indem man 8 Theile Zinn und einen Theil Eisen zusammenschmelzen läfst, und das Ganze mit gestofsenem Gas bedeckt, erhält man eine zerbrechliche, unter der Rothglühhitze schmelzbare Legirung, welche man zur Verzinnung des Kupfers anwenden kann. Das weifse Blech mufs als eine Tafel betrachtet werden, deren sämtliche Oberflächen mit Zinn verbunden sind, folglich als eine wirkliche Legirung.

Das Zinn wird angewendet zur Bereitung des Glockenmetalles, des Stück- oder Kanonenguts, des Musivgoldes, der Zinnasche und verschiedener Zinnsalze; man

man bedient sich seiner zum Verzinnen des Kupfers, um das Schlagloth der Bleyarbeiter zu machen, zum Foliren der Spiegelgläser u. s. w. Es wird von mehreren Aerzten als wurmtreibendes Mittel betrachtet und als ein solches zart gefeilt zu 1, 2, 3, 6 Drachmen in einigen Löffeln einer wurmtreibenden Flüssigkeit gereicht: man hat es in der Lepra gerühmt; endlich geht es in die Zusammensetzung Potorius Mittel gegen die Schwindsucht und Parazelsus Lilium ein. Man hat seit langer Zeit die antihysterischen jovialischen und andre Pillen abgeschafft, in welchen das Zinn oder einige seiner Salze die Grundlage bildeten.

Von den Zinnoxyden.

Man kennt zwey Zinnoxyde.

361) Zinnprotoxyd. Es ist ein Produkt der Kunst; weifs, wenn es mit dem Wasser vereinigt ist, schwärzlichgrau, wenn es ausgetrocknet worden ist; durch Feuer nicht zersetzbar; es absorbirt leicht das reine Sauerstoffgas oder das, welches in der Luft enthalten ist, und verwandelt sich in Deutoxyd: diese Absorption findet selbst mit Entbindung von Wärmestoff und Licht statt, wenn die Temperatur ziemlich erhöht ist. Es kann sich an der Luft nicht in ein kohlenstoffsaures Salz verwandeln. Mit liquidem Kali behandelt, löst es sich auf; filtrirt man die Auflösung und läfst sie in einer verstopften Flasche stehen, so schlägt sich nach einer gewissen Zeit metallisches Zinn nieder, und man findet sie alsdann: Zinndeutoxyd enthaltend (Proust). Diese Thatsachen beweisen, dafs das Protoxyd von dem Kali zersetzt, und in dem Alkali auflösliches Zinndeutoxyd und in metallisches Zinn verwandelt worden ist. Es wird nicht benutzt. Es wird, nach Herrn Gay-

Gay-Lüssac, von 100 Theilen Metall und 13,6 Sauerstoff gebildet.

Zinndeutoxyd. Man findet es oft in der Natur; es ist in England, Spanien, Böhmen, Sachsen, zu Banca, zu Malaca u. s. w. vorhanden. Es ist weifs und wird durch das Austrocknen nicht schwarz; es ist unzersetzbar im Feuer, und kann den Sauerstoff nicht mehr absorbiren. Es löst sich sehr gut in dem Kali oder dem Natron auf, daher es auch mehrere Chemiker als eine Säure betrachten, der sie den Namen Zinnsäure geben. Es wird, nach den Herren Klaproth, Gay-Lüssac und Berzelius, von 100 Theilen Zinn und 27,2 Sauerstoff gebildet. Man bedient sich des natürlichen Zinnoxyds, um das Metall auszuziehen. Es geht in die Zusammensetzung der Zinnasche ein, eine Zubereitung, deren man sich bedient, um die Spiegelgläser zu glätten, und die fast ganz aus Zinndeutoxyd und Bleyprotoxyd besteht.

Von dem Zinnprotoxyd gebildete Salze.

Die Salzauflösungen des wenig oxydirten Zinns werden, wenn man sie der Luft aussetzt, trübe, absorbiren Sauerstoff, und geben einen Niederschlag, der bald Deutoxyd, bald ein Subsalz im zweyten Grade der Oxydation ist. Die Chlorine verwandelt sie in Deutosalze (M. s. Wirkung der Chlorine auf die Eisenprotoxydsalze). Die schwefligte Säure wird von ihnen zersetzt, gibt ihnen Sauerstoff ab, und es wird Schwefel niedergeschlagen. Das wasserstoffschwefelsaure Kali, Natron oder Ammoniak, und die Wasserstoffschwefelsäure zersetzen sie und schlagen chokolatbraunes wasserstoffschwefelsaures Protoxyd daraus nieder. Das Kali, das Natron oder das Ammoniak u. s. w. erzeugen darinnen einen weifsen Niederschlag von Protoxyd, der sich in einem Ueberschufs von Kali oder Natron auflöst;

löst; nach einigen Chemikern besteht dieser Niederschlag aus Deutoxydzinn und metallischem Zinn. (M. s. Zinnprotoxyd.) Die Kochenille bringt darinnen ein rein karmoisinrothen Niederschlag hervor; das wasserstoffblausaure Eisenkali erzeugt darinnen einen weifsen Niederschlag.

362) Protoschwefelsaures Zinn. Dieses Salz ist ein Produkt der Kunst; es ist ein wenig auflöslich in dem Wasser, und gibt, durch langsames Abdunsten, längliche und sehr zarte Prismen. Wenn man es mit konzentrirter Schwefelsäure kochen läfst, verwandelt es sich in deutoschwefelsaures Salz. (Berthollet, Sohn.) Es wird nicht benutzt.

363) Protosalpetersaures Zinn. Man findet es nicht in der Natur. Es stellt gewöhnlich eine gelbliche, saure, unkrystallisirbare Flüssigkeit dar, welche man durch bloses Abdunsten in Zinndeutoxyd verwandeln kann: in diesem Fall wird die Salpetersäure zersetzt und tritt an das Protoxyd den Sauerstoff ab; der Luft ausgesetzt, absorbirt es den Sauerstoff daraus, und es schlägt sich Deutoxyd nieder, eine Erscheinung, die davon herrührt, dafs die Salpetersäure nicht in genugsamer Menge mehr vorhanden ist, um dieses Oxyd aufgelöst zu halten.

364) Wasserstoffchlorinsaures Zinnprotoxyd. Es ist ein Produkt der Kunst; man erhält es in kleinen weifsen, sehr styptisch schmeckenden, den Lakmusaufgufs röthenden und in dem Wasser sehr auflöslichen Nadeln: der Luft ausgesetzt, verwandelt es sich in unauflösliches subdeutowasserstoffchlorinsaures Zinn. Das destillirte Wasser trübt diese reine Auflösung nicht; wenn sie aber mit wasserstoffchlorinsaurem Spiesglanzprotoxyd vermischt ist, wird sie von dem

dem Wasser stark niedergeschlagen, welches nicht allein das Spiesglanzsalz zersetzt, sondern auch einen großen Theil des Zinnoxyds, wie Thenard bewiesen hat. Die Salpetersäure und salpetrigte Säure werden von diesem Salze in der gewöhnlichen Temperatur zersetzt; sie treten ihm einen Theil ihres Sauerstoffs ab, und verwandeln sich in Deutostickstoffgas; die Auflösung wird getrübt und in unauflösliches subdeutowasserstoffchlorinsaures Zinn verwandelt. Die sehr oxydirten Eisensalze werden auch von dieser Auflösung zersetzt und auf einen niedrigeren Oxydationsgrad zurückgebracht; eben so verhält es sich mit mehreren anderen Metallzubereitungen, wovon wir weiterhin reden werden. Das wasserstoffchlorinsaure Zinnprotoxyd wird selten in den Künsten angewendet; das, was man gewöhnlich gebraucht, ist eine Mischung von vielem protowasserstoffchlorinsaurem und subdeutowasserstoffchlorinsaurem Zinn. Man wendet es in der Arzneykunst nicht mehr an; es wirkt wie die reizenden Gifte, und bringt den Tod nach 15 oder 18 Stunden, wenn es zu einer oder anderthalb Drachme gereicht wird. Die Milch zersetzt es vollständig und sehr schnell, und muſs als ein Gegengift desselben betrachtet werden.

365) Protowasserstoffschwefelsaures Zinn. Es ist ein Produkt der Kunst, von einer chokolatbraunen Farbe, unauflöslich in dem Wasser, geschmacklos und ohne Benutzungen.

Von dem Zinndeutoxyd gebildete Salze.

Da die von dem Zinndeutoxyd gebildeten auflöslichen Salze mit Sauerstoff gesättigt sind, trüben sie sich nicht, wenn man sie der Luft aussetzt, oder sie mit Chlorine, schwefligter Säure, Salpetersäure, salpetrigte Säure etc. vermischt; die auflöslichen wasserstoffschwefel-

sauren Salze schlagen daraus **gelbes** wasserstoffschwefelsaures Zinn nieder. Das **Kali**, das **Natron** und das **Ammoniak** scheiden daraus das Deutoxyd ab, welches sich sehr leicht in einem Ueberschufs von Kali und Natron auflöst: die Kochenille verursacht darinnen einen scharlachfarbenen Niederschlag; das wasserstoffblaustoffsaure Eisenkali schlägt sie weifs nieder.

366) **Deutoschwefelsaures Zinn.** Es ist ein Produkt der Kunst: man erhält es als eine saure und unkrystallisirbare Flüssigkeit: zur Syrupdicke abgedunstet, und mit Wasser behandelt, läfst es eine gewisse Menge Oxyd niederfallen. (Berthollet, Sohn.) Es wird nicht benutzt.

367) **Deutosalpetersaures Zinn.** Wenig bekannt; es ist aber doch vorhanden, denn das Zinndeutoxyd löst sich bey kalter Behandlung in der Salpetersäure, ohne Freywerden von salpetrigtem Gas, auf. Es würde unmöglich seyn, es mit Beyhülfe der Wärme zu bilden, indem das Deutoxyd in einer erhöhten Temperatur in der Salpetersäure unauflöslich ist.

368) **Deutowasserstoffchlorinsaures Zinn.** Es ist ein Produkt der Kunst. Wie das wasserstoffchlorinsaure, hat es einen styptischen Geschmack, krystallisirt in kleinen Nadeln und röthet den Lackmusaufgufs; es ist zerfliefsend; man bedient sich seiner mit grofsem Erfolg als Beize beym Scharlachfärben.

369) Man verkauft im Handel ein **Zinnsalz**, welches man viel in den Manufakturen anwendet, und welches aus protowasserstoffchlorinsauren, subdeutowasserstoffchlorinsaurem Zinn und einem Eisensalz (?) zusammengesetzt ist; es unterscheidet sich von dem protowasserstoffchlorinsauren Zinn durch fol-

folgende Eigenschaften: das destilirte Wasser löst es niemals gänzlich auf, welches von der Unauflöslichkeit des subdeutowasserstoffchlorinsauren Zinns herrührt, welches es enthält; das wasserstoffschwefelsaure Kali-, Natron- und Ammoniak schlagen daraus ein schwärzliches Pulver nieder, während der Niederschlag, den sie in den protowasserstoffchlorinsauren Salzen bilden, chokolatbraun ist u. s. w. Man bedient sich dieses Zinnsalzes in den Porzellanfabriken, um den Purpur des Cafsius zu machen (m. s. Art. Gold), und in den Leinewanddruckereyen, wie wir weiterhin sagen werden.

Von den Metallen des vierten Abschnitts.

Die Hauptkennzeichen, welche Herr Thenard den vierzehn in dieser Klasse begriffenen Metallen (1) anweist, sind: das Wasser weder bey heifser noch kalter Behandlung zu zersetzen; 2) den Sauerstoff in einer mehr oder weniger erhöhten Temperatur zu absorbiren; 3) Oxyde zu geben, die durch die Wärme allein nicht wiederhergestellt werden können. Unter diesen Metallen können fünf zu Säuren werden, indem sie sich mit einer hinreichenden Menge Sauerstoff verbinden; die andern besitzen diese Eigenschaft nicht.

Die Schwefelsäure wirkt auf sie fast wie auf die Metalle der dritten Klasse; eben so ist es mit der Salpetersäure, ausgenommen, dafs sie sie bey einigen Umständen in Säuren verwandelt. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure kann einige derselben auflösen, nachdem sie sie oxydirt hat; in der That wird das Wasser zersetzt; sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Metall und der Wasserstoff wird frey; die Zersetzung

(1) Wir glauben den dreyzehn Metallen, die in dem vierten Abschnitte des Werks des Herrn Thenard enthalten sind, das Bley zusetzen zu müssen.

setzung des Wassers, die, wie wir gesagt haben, von dem Metall allein nicht bewirkt werden würde, geschieht hier vermöge einer doppelten Verwandtschaft; nemlich:

1) der des Metalls zum Sauerstoff,

2) der des sich bildenden Oxyds zur Wasserstoffchlorinsäure.

Von den oxydirten Produkten der vierten Klasse.

Diese Produkte sind entweder Säuren oder Oxyde. Die ersten röthen insgemein den Lackmusaufguſs und vereinigen sich mit den Alkalien, um Salze zu bilden; die andern verändern die Farbe des Lackmus nicht; einige von ihnen machen den Veilchensyrup grün; endlich gibt es eine gewisse Anzahl derselben, die sich mit den Säuren verbinden und Salze erzeugen.

Von den Salzen der vierten Klasse.

Man findet diese Salze erzeugt: 1) von einem der Oxyde der Klasse und einer nicht metallischen Säure; 2) von einer metallischen Säure und irgend einem Oxyd: dergleichen sind z. B. die arseniksauren. Die ersten, wenn sie auflöslich sind, werden zersetzt von dem Kali, dem Natron oder dem Ammoniak, von den wasserstoffschwefelsauren Salzen, und fast immer von dem wasserstoffblausauren Eisenkali.

Metalle, die Säuren werden können, indem sie sich mit dem Sauerstoff verbinden.

Diese Metalle sind das Arsenik, das Molybdän, das Thromium, das Tungstein und das Kolumbium. (Tantalum).

Vom

Vom Arsenik.

Man findet das Arsenik in der Natur: 1) gediegen, 2) oxydirt, 3) mit dem Schwefel und einigen Metallen verbunden; 4) endlich geht es in die Zusammensetzung gewisser arseniksaurer Salze ein, welche man bisweilen in der Natur antrifft.

370) Das Arsenik ist ein festes, stahlgraues und glänzendes Metall, wenn es frisch bereitet ist; sein Gewebe ist körnig und bisweilen schuppig, seine Härte wenig beträchtlich, seine Zerbrechlichkeit sehr groſs; seine spezifische Schwere ist 8,308 nach Bergmann; es verbreitet einen schwachen Geruch, wenn man es unter den Händen reibt; es ist geschmacklos.

Der Wirkung des Wärmestoffs in verschlossenen Gefäſsen ausgesetzt, sublimirt sich das Arsenik in einer Temperatur von 180°, und krystallisirt in Tetraëdern, ohne zu schmelzen, noch die geringste Veränderung zu erleiden: um es in Fluſs zu bringen, muſs man es unter einem viel stärkeren Druck, als der der Atmosphäre erhitzen. Wenn man es bey der Berührung des Sauerstoffgas erhitzt, verwandelt es sich in ein weiſses Oxyd (arsenigte Säure), die sich sublimirt; die Absorption des Sauerstoffgas geschieht mit Entbindung von Wärmestoff und einem bläulichen Lichte. Dieselben Erscheinungen entstehen, wenn man anstatt des Wärmestoffs die Luft nimmt, wie man sich davon überzeugen kann, indem man einige Drachmen metallisches Arsenik in einem glühenden und erweiterten Scherben wirft; die weiſsen Dämpfe, die hierbey entstehen, haben einen knoblauchartigen Geruch und sind sehr gefährlich, wenn man sie einathmet. Einige Chemiker meinen, daſs das Arsenik, wenn man es der Wirkung der Luft oder des feuchten Sauerstoffgas aussetzt, in den Zustand des schwarzen Protoxyds übergehe,

gehe, welches keinen Metallglanz besitzt. Herr Proust glaubt dieses Oxyd nicht annehmen zu müssen, und betrachtet es gebildet von metallischem Arsenik und weiſsem Oxyd, weil, wenn man es geradezu in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, man wieder weiſses, sehr flüchtiges Oxyd (arsenigte Säure) und Arsenik erhält; wie dem auch sey, es unterscheidet sich dieses Produkt nicht von dem Fliegenpulver, zieht schnell Feuchtigkeit aus der Luft an, klümpert sich und bekömmt ein aschfarben, röthliches Ansehn; wenn es in hinlänglich groſser Menge angehäuft wird, entzündet es sich und setzt die Sauerstoff begierigen Substanzen, in welche es eingeschlossen ist, in Brand. Ein solcher Unfall hat sich in einem der Magazine der rue de Lombards zugetragen.

371) Das Wasserstoffgas kann sich geradezu mit dem Arsenik verbinden; es ist dazu hinreichend, es mit dem Gas in Berührung zu setzen, welches entsteht, wenn man das Wasser durch die elektrische Säule zersetzt; es entsteht in diesem Falle ein festes Hydrür. Es gibt noch ein gasiges Produkt, welches auch von diesen beyden Elementen gebildet wird, welches man nicht geradezu erhalten kann, und dessen Bereitungsart wir an einem andern Orte anzeigen werden. (M. s. Zubereitungen).

Das Arsenikhydrür ist fest, geruchlos, geschmacklos, röthlichbraun, ohne Glanz und läſst sich in einer dem Kirschrothglühen nahe kommenden Hitze nicht zersetzen; mit dem Sauerstoffgas oder der Luft erhitzt, wird es zersetzt und in Wasser und weiſses Arsenikoxyd verwandelt: in diesem Fall geschieht die Absorption des Sauerstoffs mit Entbindung von Wärmestoff und Licht. Es wird nicht benutzt.

Arsenikhaltiger Wasserstoff*). Man findet dieses Gas nie in der Natur; es ist farbenlos und mit einem stinkenden und ekelhaften Geruch begabt. Ein Dezimeterkubus wiegt, nach Herrn Davy, 0,gr.,9714; es röthet die blauen Pflanzenfarben nicht. Einem Strom elektrischer Funken unterworfen, scheint es in Arsenikhydrür und Wasserstoffgas zersetzt zu werden; es ist wahrscheinlich, dafs es auch durch eine starke Hitze zersetzt werden wird; nach Strohmeyer kann es in einer Kälte von 30° — 0° noch flüssig seyn. Mit einer hinreichenden Menge Sauerstoffgas erhitzt, verwandelt es sich in Wasser und weifsen Arsenikoxyd, und es wird Licht entbunden. Es wird von dem lufthaltigen Wasser zersetzt; der Sauerstoff, der in dem Wasser enthaltenen Luft verwandelt den Wasserstoff in Wasser und das Arsenik in Oxyd. *W. E.* Wenn es mit der Luft in Berührung steht, kann es vermittelst eines brennenden Lichts entzündet werden; in dem Maafs, als es den Sauerstoff absorbirt, werden die Wände der Glocke, welche es einschliefst, von einem braunen Körper überzogen, den Herr Thenard für Arsenikhydrür hält. Es entzündet sich auch in der Chlorine, die es zersetzt, und es bildet sich Wasserstoffchlorinsäure und Chlorinarsenik. Es wird eben so von dem Schwefel zersetzt, der sich mit dem Wasserstoff vereinigt, und Wasserstoffschwefelsäure gibt, indefs das Arsenik, vermittelst einer gewissen Menge Schwefel, sich in Schwefelarsenik umwandelt. Das

Zink,

*) Das arsenikhaltige Wasserstoffgas wurde zuerst von Scheele entdeckt, aber nicht genauer untersucht. Späterhin erwähnte Proust dasselbe bei Gelegenheit seiner Versuche über das Zinn. Eine ausführlichere Untersuchung desselben aber stellte Trommsdorff an (s. Neue Schrift. der Naturf. Gesellschaft zu Berlin 1803. Bd. IV.), und hernach beschäftigte sich auch Strohmeyer in Göttingen mit der Untersuchung dieser Verbindung.

T.

Zink, Zinn, Potassium und Sodium zersetzen es auch in einer erhöhten Temperatur, bemächtigen sich des Arseniks und setzen den Wasserstoff in Freyheit. Hundert Volumtheile dieses Gases enthalten 140 Theile Wasserstoff. Seine Wirkung auf den thierischen Haushalt ist äufserst tödtlich. Herr Gehlen starb vor Kurzem, von diesem Gas vergiftet. Dieser Gelehrte suchte den Zeitpunkt, wo das Gas anfangen würde sich zu entbinden, durch den Geruch zu beurtheilen; kaum war eine Stunde verflossen, als er von anhaltendem Erbrechen mit Fieberschauern und einer Besorgnifs erregenden Schwäche befallen wurde: er starb nach neuntägigen grausamen Schmerzen, gleichwohl war die Menge Metall, die er konnte eingeathmet haben, äufserst klein. Dieses Gas scheint auf das Nervensystem zu wirken. Es wird nicht angewendet.

Das Boran und der Kohlenstoff üben keine Wirkung auf das Arsenik aus. Der Phosphor verbindet sich mit diesem Metall, wenn man es gepülvert und bey Ausschlufs der Luft mit ihm erhitzt, und gibt ein glänzendes, zerbrechliches Phosphorarsenik, welches von der Luft oder dem Sauerstoffgas in einer erhöhten Temperatur zersetzt wird; es entsteht, in diesen Fällen, Phosphorsäure und weifses Arsenikoxyd, welches sich verflüchtigt, und Wärmestoff und Licht werden frey. Diese Verbindung wird nicht benutzt. Der Schwefel kann sich durch Beyhülfe der Wärme mit dem Arsenik verbinden, und ein durchsichtiges, orangerothes Schwefelarsenik geben, welches aus 100 Theilen Arsenik und 72,41 Schwefel, oder aber aus 138 Arsenik und 100 Schwefel besteht. In der Natur findet man zwey solcher Schwefelverbindungen, das Auripigment und das Realgar. 1. Auripigment. Es ist vorhanden in Ungarn, Siebenbürgen, Georgien, der Wallachey, in Natolien und verschiedenen Theilen des Orients. Es ist fest, von einer schönen, zitro-

nengelben Farbe, geschmacklos, geruchlos und blätterig; seine spezifische Schwere ist 3,45; es schmelzt leichter als das Arsenik und verflüchtigt sich bald. Die Luft und das Sauerstoffgas verwandeln es in schwefligte Säure und weifses Arsenikoxyd, dafern die Temperatur nur hinreichend erhöht ist: es wird gebildet von 163 Theilen Arsenik und 100 Theilen Schwefel. Es wird in den Leinwanddruckereyen angewendet, um den Indig aufzulösen; die Maler brauchen es auch zuweilen. Zu einer oder zwey Drachmen Hunden in den Magen gebracht, bringt es nach 36 oder 48 Stunden den Tod, und man findet die Gewebe des Nahrungsschlauchs mehr oder weniger entzündet. Das in den Laboratorien bereitete wirkt energischer, als das natürliche, weil 18 Gran hinreichen, um dieselbe Thiere in 15 oder 18 Stunden zu tödten (Versuche von Hrn. Smith). Es wird zum grünen Balsam genommen, zu Lafrancs Kollyr u. s. w.; man wendet es selten allein an; man hat indessen Gebrauch von ihm gemacht in den atonischen Geschwüren mit schwammigten Auswüchsen, in den chronischen Ausschlägen; es ist jetzt aber fast allgemein abgeschafft. 2. Realgar. Man findet dieses Schwefelarsenik auf dem Sankt Gothard, in Siebenbürgen, Sachsen, Böhmen; man trifft es fast immer um die Vulkane an. Es ist fest, von orangerother Farbe, ohne Geschmack; es schmelzt leichter als das Auripigment, und verflüchtigt sich; die Luft und das Sauerstoffgas wirken darauf, wie auf das vorige. Es wird von 233 Theilen Arsenik und 100 Schwefel gebildet. Diese Analysen, gemacht von Herrn Laugier, beweisen, dafs die natürlichen Schwefelarsenike nicht von denselben Verhältnissen gebildet werden, als das künstliche Schwefelarsenik. Man bedient sich seiner bisweilen in der Malerkunst; die Chinesen machen Vasen von ihm, in welche sie Essig giefsen, der davon purgirende Eigenschaften bekömmt (?). Vierzig Gran die-

dieses natürlichen Schwefelarseniks, die man einem acht Zoll hohen Hunde auf den Schenkel legte, brachten den Tod nach sechs Tagen: die Eingeweide zeigten hirsenartige Vereiterungen und schwärzliche Runzeln. Eine Drachme 26 Gran desselben Schwefelarseniks in den Laboratorien bereitet und auf den Schenkel eines andern Hundes gelegt, brachten den dritten Tag Convulsionen hervor, welche den Abend desselben Tages den Tod zur Folge hatten. Man fand an dem Pförtner Verschwärungen mit schwarzem Boden; im Innern des Mastdarms zeigten sich mehrere rothe Runzeln und braunrothe Tuberkeln. Es wird in der Arzneykunst nicht angewendet. Man weiſs noch nicht, wie die Jodine auf den Arsenik wirkt.

Wenn man gepülvertes Arsenik in gasige Chlorine wirft, wird dieses Gas von dem Metall verschluckt und fixirt; es wird dabey Wärmestoff und Licht frey, und Chlorinarsenik (Arsenikbutter) gebildet, welches in weiſsen dicken Dämpfen erscheint, die sich bald zu einer durchsichtigen, farbenlosen, öldicken Flüssigkeit verdichten, die gerinnbar, flüchtig und sehr ätzend ist; es verwandelt sich in wasserstoffchlorinsaures Arsenik, wenn man es in Wasser bringt. Es wird von 21,9 Arsenik und 33,6 Chlorine gebildet. Der Stickstoff wirkt nicht auf das Arsenik, eben so verhält es sich mit dem Wasser und dem Kohlenstoffoxydgas. Man weiſs nicht, wie dieses Metall auf das Proto- und Deutostickstoffgas wirkt.

Es übt keine Wirkung auf die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure aus. Die konzentrirte Schwefelsäure wird in der Wärme von diesem Metall zersetzt; es wird schwefligtsaures Gas frey, und entsteht weiſses Oxyd, welches sich in der unzersetzten Säure auflöst. Man kennt die Wirkung nicht, welche die Jodinsäure und Chlorinsäure darauf ausüben; es zersetzt die konzentrirte

Sal-

petersäure schnell, wenn man nur die Temperatur etwas erhöht, und verwandelt sich in eine weiſse Masse, die aus weiſsem Oxyd und Arseniksäure zusammengesetzt scheint (Ampère.); es wird dabey salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd) frey. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure löst das Arsenik durch Hülfe der Wärme auf; das Wasser wird zersetzt und arsenikhaltiges Wasserstoffgas frey gemacht (Thomson). Man weiſs nicht, welche Wirkung dieses Metall auf die Wasserstoffjodinsäure ausübt. Die Wasserstoffphtorinsäure scheint nicht darauf zu wirken. Unter den vorgängig abgehandelten Metallen können sich das Potassium, Sodium, Mangan, Zink, Eisen und Zinn mit dem Arsenik verbinden, und Legirungen geben, die zerbrechlich sind, selbst dann, wenn sie nur ein Zehntheil dieses Metalles enthalten, jedoch das Kupfer davon ausgenommen, welches mehr davon erfordert, um seine Dehnbarkeit zu verliehren. Diese Legirungen sind insgemein schmelzbarer und weniger gefärbt, als die Metalle, die sie zusammensetzen; in der That besitzt das Arsenik die Eigenschaft, fast alle Metalle, mit welchen es sich verbindet, weiſs zu machen. Wenn man einen Theil Eisen mit zwey Theilen Arsenik legirt, erhält man ein graulichweiſses, sehr zerbrechliches, viel schmelzbareres Produkt, als das Eisen, welches gar nicht magnetisch ist und nicht benutzt wird. Drey Theile Zinn und ein Theil Arsenik geben eine weiſse, sehr glänzende Legirung, deren man sich bedient, um das arsenikhaltige Wasserstoffgas zu bereiten; sie muſs sehr zerbrechlich seyn, weil das Zinn durch seine Verbindung mit dem zwanzigsten Theil seines Gewichts Arsenik es wird.

Benutzungen. Mit dem Kupfer und dem Platin legirt, dient das Arsenik zur Verfertigung der Spiegelteleskope. Gepülvert und mit lufthaltigem Wasser

ser vermischt, wird es angewendet, die Fliegen zu tödten: in diesem Fall verwandelt die in dem Wasser enthaltene Luft das Metall in Oxyd, welches sich in der Flüssigkeit auflöst. Endlich bedient man sich seiner bey der Reinigung des **Platins**, wie wir in der Folge sagen werden. (M. s. *Zubereitungen*.)

Von dem weißen Arsenikoxyd (arsenigte Säure).

Bis dahin, daſs neue Versuche das Daseyn des schwärzlichen Arsenikprotoxyds auſser Zweifel setzen, wollen wir blos das weiſse Oxyd annehmen. Es gibt ein anderes Produkt, gebildet von dem Sauerstoff und dem Arsenik, die **Arseniksäure**, von der wir nach der Beschreibung der Arseniksalze reden werden. Das **weiſse Oxyd**, auch bekannt unter dem Namen **weiſser Arsenik**, **Rattentod**, findet sich in Böhmen in weiſsen, durchsichtigen Krystallen, und in Hessen als ein weiſses Pulver. Das, was man in Handel bringt, wird erhalten, indem man die arsenikalischen Erze röstet, und stellt sich als weiſse, glasartige, halb durchsichtige und geruchlose Masse dar; sie ist gelb oder rothgelb, wenn sie Schwefelarsenik enthält; ihr Geschmack ist scharf und ätzend. Gepülvert hat das weiſse Arsenikoxyd einige Aehnlichkeit mit dem gestoſsenen Zucker; seine spezifische Schwere ist 5,000. In einem Glaskolben erhitzt, verflüchtigt es sich und verdichtet sich an dem obern Theil als eine weiſse Rinde und in Vierecken oder Achtecken. Auf glühenden Kohlen verflüchtet es sich ebenfalls und verbreitet weiſse, dicke Dämpfe, von einem knoblauchartigen Geruch. Man kann dieselbe Erscheinung hervorbringen, indem man es auf eine glühende Kupfer- oder Eisenplatte legt. Eine Kupferplatte, die über diese Dämpfe gelegt wird, bedeckt sich mit einer sehr weiſsen Schicht, und nicht mit einer schwärzlich weiſsen, wie man un-

rich-

richtig angibt: diese Schicht wird von dem verflüchtigten Oxyd gebildet, und man kann sie leicht mit dem Finger abwischen. Sie wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt. Das Sauerstoffgas verändert das weifse Arsenikoxyd nicht; an der Luft wird es immer undurchsichtiger, und alle gelben Theile werden zuletzt weifs und verliehren ihre Klarheit. Wenn man es mit Schwefel erhitzt, tritt es demselben seinen Sauerstoff ab, und man erhält schwefligtsaures Gas und Schwefelarsenik. Das weifse, fein gepülverte Arsenikoxyd läfst sich, wenn es mit seinem Volum Kohle und Kali vermischt, durch die Wärme leicht reduciren und gibt metallisches Arsenik: der Versuch kann in einer langen Glasröhre, die an dem einen Ende an der Lampe ausgezogen ist, so dafs sie nur eine sehr kleine Oeffnung darstellt, gemacht werden: das verflüchtigte metallische Arsenik hängt sich an die innern Wände der Röhre zwey oder drey Zoll von ihrem Boden an. Nach Klaproth lösen 1000 Theile kochendes Wasser 77¼ Theile dieses Oxyds auf; indefs dieselbe Menge Wasser bey 12° nur 2½ Theile auflöst. Dieses Solutum, durch heifse Behandlung gesättigt, setzt durch Abkühlen vierseitige Prismen ab, die kein Wasser enthalten, und enthält alsdann 30 Theile Oxyd auf 1000 Theile Wasser. So aufgelöst, röthet das weifse Arsenikoxyd weder den Lakmusaufgufs, noch das Lakmuspapier; dagegen macht es den Veilchensyrup grün, und stellt die Farbe des von einer Säure gerötheten Lakmuspapiers wieder her *); es schlägt das Kalkwasser weifs nieder, und nicht schwarz; dieser Niederschlag, der aus Kalk und Arsenikoxyd besteht, ist in einem Ueber-

*) Das ist ein Irrthum; es röthet allerdings das mit Lakmustinktur gefärbte Papier, und stellt keinesweges die Farbe des durch eine Säure gerötheten Papiers wieder her.
T.

Ueberschuſs dieses letzten Körpers auflöslich. Das wasserstoffschwefelsaure Gas, oder das Wasser, in welchem dasselbe aufgelöst ist, schlagen die Arsenikoxydauflösung goldgelb nieder; der Niederschlag ist gelbes Schwefelarsenik, woraus man schlieſsen muſs, daſs der Sauerstoff des Oxyds sich mit dem Wasserstoff der Schwefelwasserstoffsäure verbunden hat, um Wasser zu bilden, während der Schwefel sich mit dem Arsenik vereinigt hat. Man kann vermittelst dieses Reagenz das weiſse Arsenikoxyd in einer Flüssigkeit entdecken, die nur $\frac{1}{10000}$ desselben enthält. Die wasserstoffschwefelsauren Salze trüben diese Auflösung auf keine Weise, es sey denn, daſs man einige Tropfen Salpetersäure, Wasserstoffchlorinsäure u. s. w. in die Mischung fallen läſst, die, indem sie Grundlage aus dem wasserstoffschwefelsauren Salz abscheiden, die Wasserstoffschwefelsäure frey machen; alsdann erhält man denselben goldgelben Niederschlag. Das weiſse Arsenikoxyd verbindet sich fast mit allen Grundlagen, und gibt Produkte, die den Salzen analog sind, welche man arsenigtsaure (arsenites) genannt hat *) Mehrere von diesen Produkten werden von dem Feuer zersetzt; das Wasser kann nur eine sehr kleine Zahl derselben auflösen. Die, welche auflöslich sind, so wie die vom Natron, werden weiſs niedergeschlagen von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Wasserstoffchlorinsäure, die mit der Grundlage ein auflösliches Salz bilden, indeſs das Arsenikoxyd sich absetzt (1). Dieses Oxyd wird, nach Herrn

*) Das vom Verf. sogenannte weiſse Arsenikoxyd ist eine wahre Säure, (arsenigte Säure) und gibt mit andern Säuren keine Salze. Das, was man sonst dafür gehalten hat, ist nichts anders, als die aus den sauern Auflösungen wieder krystallisirte arsenigte Säure gewesen, oder es sind Verbindungen, die man als Doppelsäuren betrachten kann.

(1) Wir haben geglaubt, die Kennzeichen dieses Oxyds entwickeln zu müssen, dessen giftige Eigenschaften so viel Un-

Herrn Thenard, gebildet von 34,694 Sauerstoff und 100 Theilen Metall. Herr Berzelius schätzt die Menge des Sauerstoffs auf 43,616. Man wendet es zur Bereitung des Scheel'schen Grüns, zur Reinigung des Platins an; bisweilen bedient man sich auch seiner bey der Verfertigung des Glases, um die Glasbildung zu beschleunigen. Auf den thierischen Haushalt wirkt es äußerst tödtlich. Auf welches Gewebe es auch gebracht worden ist, wird es schnell absorbirt, und bringt den Tod in sehr kurzer Zeit, indem es auf das Nervensystem, die Organe der Zirkulation und des Nahrungsschlauchs wirkt. (M. s. mein Werk über die Gifte.) Man kennt noch kein Gegengift dieser Substanz, und das beste Mittel, welches man gegen die Zufälle, die es erregt, gebrauchen kann, besteht darin, daß man das Erbrechen durch süße und schleimige Getränke befördert. Das Arsenikoxyd geht in die Zusammensetzung von Fowlers mineralischer Solution ein, die man bisweilen mit Erfolg in den Wechselfiebern angewendet hat; man gibt sie zu 10, 15 oder 20 Tropfen in einer halben Tasse Flüssigkeit, dreymal des Tages, ohne auf die Stunden der Anfälle Rücksicht zu nehmen. (Es ist kaum nöthig zu erinnern, mit welcher Vorsicht dieses Heilmittel angewendet werden muß. M. s. Zubereitungen.) Das weiße Arsenikoxyd macht einen Bestandtheil des Arsenikteigs des Bruder Kosmus aus, dessen man sich oft zum Kauterisiren der Krebsgeschwüre von kleinem Umfang bedient. Die Ver-

Unheil hervorbringen. Außer den Kennzeichen, von welchen wir geredet haben, gibt es noch zwey andere, von welchen wir bey den Artikeln Kupfer und Silber Meldung thun werden. Das erste besteht darin, daß die wässerige Auflösung des Arsenikoxyds das schwefelsaure ammoniakalische Kupfer grün niederschlägt, und das zweite in der Zersetzung des liquiden salpetersauren Silbers und des Höllensteins durch dieses Solutum, wobey ein gelber Niederschlag entsteht.

Versuche des Herrn Smith, die Beobachtung, welche Herr Roux erzählt, und mehrere andere, von glaubwürdigen Personen gesammelte, beweisen, daſs die äuſserliche Anwendung dieses Medicaments sehr unglückliche Zufälle und selbst den Tod zur Folge haben kann, wenn es in zu groſser Gabe angewendet wird, oder wenn in seine Zusammensetzung eine zu groſse Menge Arsenikoxyd eingeht: mit Unrecht behaupten mehrere Praktiker hartnäckig das Gegentheil.

Von den aus weiſsen Arsenikoxyd gebildeten Salzen.

Das weiſse Arsenikoxyd hat mehr Neigung, sich mit andern Oxyden zu vereinigen, gegen welche es in gewissem Betracht die Rolle einer Säure spielt, als sich mit den Säuren zu verbinden, um Salze zu bilden; es gibt indessen eine gewisse Anzahl von diesen Salzen, deren Kennzeichen wir vorlegen müssen; ihre Auflösungen werden von dem Wasser weiſs niedergeschlagen; das niedergeschlagene Oxyd löst sich in einem Ueberschuſs von Wasser wieder auf. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen sie gelb nieder; der Niederschlag ist gelbes Schwefelarsenik. Das wasserstoffblausaure Eisenkali (blausaures) erzeugt darinnen einen weiſsen, in dem Wasser auflöslichen Niederschlag, und der keinesweges von grünem und gelben zusammengemischt ist.

372) Boransaures Arsenik. Es ist ein Produkt der Kunst, und stellt sich dar, nach Bergman, zum Theil als ein weiſses Pulver, zum Theil in Nadeln. Es wird nicht benutzt. *)

373)

*) Ist nichts anders, als ein Gemisch von Boransäure und arsenigter Säure. T.

373) Phosphorsaures Arsenik. Man findet es nicht in der Natur; es besteht in kleinen körnigen Krystallen und wird nicht benutzt. *)

374) Schwefelsaures Arsenik. Es ist ein Produkt der Kunst; man erhält es in kleinen krystallinischen Körnern; vor dem Gebläse erhitzt, dünstet es einen weifsen Rauch aus, und schmelzt zu einer Kugel, die langsam verraucht. Es wird nicht angewendet. **)

375) Salpetersaures Arsenik. Es gibt, nach Bergman, ein salpetersaures Arsenik, welches aus der Wirkung des weifsen Oxyds und der mit Wasser verdünnten Salpetersäure hervorgeht. Es ist kaum auflöslich, und verhält sich vor dem Gebläse wie das vorige. Es wird nicht benutzt. ***)

376) Wasserstoffchlorinsaures Arsenik. Man findet dieses Salz niemals in der Natur. Wenn es bereitet worden ist, indem man durch Hülfe der Wärme das weifse Oxyd in der Wasserstoffchlorinsäure auflöste, ist es farbenlos, scharf, flüchtig, und läfst beym Erkalten eine sehr grofse Menge weifses Oxyd absetzen; die erkaltete Flüssigkeit, die so abgesetzt hat, läfst durch Zusatz von Wasser noch viel Oxyd niederfallen. Nach Bergman kann dieses wasserstoffchlorinsaure Salz krystallisirt erhalten werden. ****)

Von der Arseniksäure.

Die Arseniksäure findet sich nie rein in der Natur; sie ist darin, mit einigen Metalloxyden verbunden,

*) Die Krystalle sind nichts anders, als krystallisirte arsenigte Säure. T.

**) Wie bei dem vorigen Salze. T.

***) Eben so. T.

****) Eben so. T.

den, als arseniksaures Salz vorhanden. Sie ist fest, weifs, unkrystallisirbar, mit einem metallischen, ätzenden, unangenehmen Geschmack begabt; sie röthet den Lackmusaufgufs stark; ihre spezifische Schwere ist 3,391.

Sie verflüchtigt sich nicht, wenn man sie in verschlossenen Gefäfsen der Wirkung des Wärmestoffs aussetzt; sie schmelzt aber, verglast sich und wird in Sauerstoff und weifses flüchtiges Arsenikoxyd zersetzt. Sie zieht Feuchtigkeit aus der Luft an; übrigens erleidet sie weder von diesem Agenz noch von dem Sauerstoffgas eine chemische Veränderung. Auf glühende Kohlen gebracht, bläht sie sich auf, verliehrt alle Feuchtigkeit und wird undurchsichtig; bald nachher wird sie von der Kohle zersetzt, die ihr einen Theil ihres Sauerstoffs entzieht und sie in weifses Oxyd verwandelt, welches sich verflüchtigt und einen knoblauchartigen Geruch verbreitet. Mit Kohle und Kali behandelt, gibt sie, wie das weifse Oxyd, metallisches Arsenik. Sie löst sich sehr gut in zwey Theilen kaltem Wasser auf. Das Solutum röthet den Lackmusaufgufs und den Veilchensyrup; es schlägt das Kalk-, Baryt- und Strontianwasser weifs nieder, die es in unauflösliche arseniksaure Salze verwandelt. Die gasige oder in dem Wasser aufgelöste Wasserstoffschwefelsäure wirkt darauf, wie auf das Solutum des weifsen Oxyds, aber viel langsamer. Sie vereinigt sich mit den meisten Metalloxyden der beyden ersten Klassen und bildet Salze. Wenn man einen Theil Eisenfeile und 4 Theile Arseniksäure zur Trocknifs destilirt, entzündet sich das Gemisch; die Säure wird zum Theil zersetzt, der Sauerstoff tritt an das Eisen, und es sublimirt sich Arsenik und Arsenikoxyd; der unzersetzte Theil der Säure bildet mit dem Eisenoxyd ein arseniksaures Salz. Das Zink, in die liquide Arsenik-

seniksäure gethan, zersetzt einen Theil des Wassers und der Säure zugleich; absorbirt den Sauerstoff von beyden und verbindet sich mit der unzersetzten Säure; es entweicht bey diesem Versuche arsenikhaltiges Wasserstoffgas, und setzt sich ein schwarzes Pulver ab, welches metallisches Arsenik ist. Wenn man ein Gemisch von 2 Theilen ausgetrockneter Arseniksäure und einem Theil Zinkfeile destillirt, entsteht eine heftige Verpuffung in dem Moment, wo die Hitze stark genug ist, daſs das Zink den Sauerstoff der Säure absorbiren kann. Das mit dieser Säure erhitzte Zinn bemächtigt sich ihres Sauerstoffs, und das entstandene Oxyd verbindet sich mit der unzersetzten Säure. Sie besteht, nach Herrn Proust, aus 100 Theilen Metall und 54 Theilen Sauerstoff. Herr Berzelius bringt die Sauerstoffmenge nur auf 51,428. Ihre Wirkung auf den thierischen Haushalt ist noch kräftiger, als die des Arsenikdeutoxyds.

Von den arseniksauren Salzen.

Die Wirkung des Wärmestoffs auf die arseniksauren Salze ist äuſserst verschieden; einige werden in Sauerstoff, in weiſses Arsenikoxyd und in Metall zersetzt: ein solches ist das arseniksaure Silber; andere liefern Arsenikoxyd und ein stärker oxydirtes Metalloxyd, als das, welches in die Zusammensetzung des arseniksauren Salzes einging; woraus folgt, daſs das Sauerstoff der Arseniksäure an dieses Oxyd getreten ist: ein solches ist das protoarseniksaure Eisen; endlich gibt es welche, die sich nicht zersetzen und die mehr oder weniger schmelzbar sind, zum Beyspiel, das arseniksaure Kali- und Natron. Wenn man die arseniksauren Salze in einer erhöhten Temperatur mit der Kohle behandelt, werden sie zersetzt; der Sauerstoff der Arseniksäure verwandelt die Kohle in koh-

kohlenstoffsaures Gas oder Kohlenstoffoxydgas, und die Arseniksäure wird zu metallischem Arsenik: bald bleibt das Oxyd des arseniksauren Salzes unzersetzt; bald, hingegen wird es zersetzt. Das arseniksaure Kali-, Natron- und Ammoniak ausgenommen, sind alle andern arseniksauren Salze in dem Wasser unauflöslich; sie lösen sich aber in einem Ueberschufs Säure auf, wenn man jedoch arseniksauren Wismuth davon ausnimmt. Die Arseniksalzauflösungen schlagen die Kobaltsalze rosenroth nieder; da der Niederschlag, gebildet von Arseniksäure und Kobaltoxyd, in einem Ueberschufs von Säure auflöslich ist, so findet er in einer sehr sauren Kobaltauflösung nicht statt. Die aufgelösten arseniksauren Salze werden von der Wasserstoffchlorinsäure nicht getrübt, während die Zusammensetzungen aus weifsem Arsenikoxyd und einem Alkali (arsenigtsaure Salze, arsenites) von dieser Säure weifs niedergeschlagen werden. Das salpetersaure Silber erzeugt in den Arseniksalzauflösungen einen ziegelrothen Niederschlag, der aus Arseniksäure und Silberoxyd zusammengesetzt ist; endlich schlagen die Kupfersalze arseniksaures Kupfer mit bläulichweifser Farbe nieder.

377) Arseniksaure Thonerde. Sie stellt sich als eine dicke, in dem Wasser unauflösliche Masse dar; sie existirt nicht in der Natur und wird nicht benutzt *).

378) Arseniksaure Yttererde. Sie ist weifs, pulverig, unveränderlich an der Luft und wird nicht benutzt.

379) Arseniksaure Talkerde. Sie stellt sich als

*) Als Beizmittel wird sie in Kattundruckereien gebraucht. T.

als eine gummiähnliche, unkrystallisirbare, in dem Wasser auflösliche Masse dar. Man findet sie niemals in der Natur.

380) Arseniksaurer Kalk. Er ist unauflöslich in dem Wasser; man kann ihn aber in einem Ueberschufs von Säure auflösen, und die Auflösung liefert durch ein langsames Verdunsten kleine Krystalle. Er läfst sich zu einem Gas schmelzen, und wird nicht benutzt.

381) Arseniksaurer Baryt. Er ist weifs, pulverig, unauflöslich in dem Wasser, auflöslich in einem Ueberschufs von Säure, läfst sich zu einem Glas schmelzen, ohne eine Zersetzung zu erleiden. Er wird nicht benutzt.

382) Ueberarseniksaures Kali (Sur-arseniate de potasse) (Macquers arsenikalisches Neutralsalz). Es ist ein Produkt der Kunst. Man erhält es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die sich in vierseitige Pyramiden endigen. In einem Platinschmelztiegel erhitzt, schmelzt es, verliehrt einen Theil Säure, die wahrscheinlich zersetzt wird und wird zu arsenikgesäuertem Kali (Sous-arseniate). Es ist sehr auflöslich in dem Wasser; das Solutum, weit entfernt den Veilchensyrup grün zu machen, röthet den Lackmusaufgufs. Es wird von den Kalk- oder Talkerdesalzen nicht zersetzt; wird aber von dem Baryt-, Strontian- und Kalkwasser zersetzt. Es wird nicht benutzt.

383) Arsenikgesäuertes Kali (Sous-arseniate de potasse). Es ist unkrystallisirbar, zerfliefsend; es macht den Veilchensyrup grün, und verändert den Lackmusaufgufs nicht. In einem irdenen Schmelztiegel rothglühend gemacht, verwandelt es sich zum Theil in ein weifses Glas, tritt an die Kieselerde des Schmelz-

tie-

tiegels einen Theil Kali ab, und wird zum überarseniksauren Kali. Die schwächsten Säuren bemächtigen sich ebenfalls eines Theils seines Kalis.

384) Neutrales arseniksaures Natron. Man erhält es krystallisirt in vierseitigen oder sechsseitigen Prismen, die nicht zerfliefsen und sehr auflöslich in dem Wasser sind. Es ist zu einem achtel Gran, zwey oder dreymal täglich, in den Wechselfiebern angewendet worden.

385) Ueberarseniksaures Natron (Sur-arseniate de soude). Es ist unkrystallisirbar und zerfliefsend; woraus folgt, dafs das Natron mit der Arseniksäure die umgekehrten Erscheinungen zeigt, welche das Kali darbieten.

386) Arsenikgesäuertes Ammoniak (Sous-asseniate d'ammoniaque). Es ist ein Produkt der Kunst. Es krystallisirt in rhomboidalischen Prismen, macht den Veilchensyrup grün, und läfst beym Erhitzen einen Theil Ammoniak fahren; alsdann wird es zu überarseniksaurem Ammoniak. Bey fortgesetztem Erhitzen wird es aber gänzlich zersetzt und in Stickstoff, metallisches Arsenik, in Wasser und in Arseniksäure verwandelt. Es wird nicht benutzt.

387) Ueberarseniksaures Ammoniak (Sur-arseniate d'ammoniaque). Es krystallisirt in Nadeln, welche Feuchtigkeit aus der Luft anziehen.

388) Arseniksaures Zink. Man findet es nicht in der Natur. Es ist weifs, pulverig, unauflöslich in dem Wasser, und wird nicht benutzt.

389) Arseniksaures Eisen. Dieses Salz findet sich in den Bergwerken von Mutzel, in der Grafschaft Cornouailles; es krystallisirt in kleinen Würfeln,

 de-

deren abwechselnde Winkel in einigen Stufen abgestutzt sind; es ist bald dunkelgrün, bald rothbraun: in diesem Fall ist das Eisen darin oxydirter.

Das arseniksaure Eisenprotoxyd wird im Feuer zersetzt; die Arseniksäure tritt einen Theil ihres Sauerstoffs dem Eisen ab, überoxydirt es; während das weiſse Arsenikoxyd sich sublimirt, wie wir schon gesagt haben.

390) Arseniksaures Zinn. Es ist ein Produkt der Kunst, unauflöslich in dem Wasser, und wird nicht benutzt.

391) Dieses Salz, gebildet von der Arseniksäure und dem weiſsen Oxyd, kann in kleinen körnigen Krystallen erhalten werden, die in dem Wasser sehr wenig auflöslich sind. (Bergman.)

Vom Molybdän.

Man hat dieses Metall nie in reinem Zustande gefunden; es kömmt in der Natur vor: 1) mit Schwefel verbunden, 2. als molybdänsaures Salz.

Nach Herrn Clarke gleicht es an Farbe und Glanz dem arsenikalischen Eisen. Hielm, der es nur unter der Gestalt zusammenklebender Körner hatte erhalten können, betrachtete es als blaſsgelb an der Oberfläche und grünlich im Innern; es ist feuerbeständig, zerbrechlich, und wiegt, nach Bucholz, 8,600. Hielm gibt die Schwere nur zu 7,400 an. *)

Es

*) Das metallische Molybdän hat eine silberweiſse Farbe und einen Glanz, der das Mittel zwischen Silber und Zinnglanz hält. Es ist so hart, daſs es zwölflöthiges Silber ritzet. Es besitzt etwas Duktilität. An der Luft ist es ziemlich unveränderlich, allein in feuchter Luft oxydirt es sich leicht.

T.

Es ist bis jetzt als unschmelzbar betrachtet worden; man ist aber in letzter Zeit dahin gelangt, es von dem Schwefel abzuscheiden, und es vermittelst des Gasgebläses zu schmelzen (Clarke). Man weiſs nicht, wie es in der gewöhnlichen Temperatur auf die Luft und auf das Sauerstoffgas wirkt; wenn man es aber zum Rothglühen erhitzt, absorbirt es das Sauerstoffgas, und verwandelt sich in weiſse, flüchtige Molybdänsäure.

Das Wasserstoffgas, das Boran und der Kohlenstoff scheinen keine ausgezeichnete Wirkung darauf auszuüben. Es gibt eine Zusammensetzung aus Phosphor und Molybdän, die man durch besondere Mittel bereitet, und deren Eigenschaften noch nicht sind beschrieben worden. Wenn man in einen gut glühenden Schmelztiegel eine Mischung von diesem Metall und Schwefel wirft und anhaltend stark erhitzt, erhält man ein Schwefelmolybdän von graulicher Farbe, welches schmelzbarer ist als das Metall, durch Wärme zersetzt wird, nach Clarke, und durch den Sauerstoff in schwefligtsaures Gas und flüchtige Molybdänsäure verwandelt wird, dafern nur die Temperatur erhöht ist. Dieses Schwefelmolybdän findet sich in kleiner Menge in der Umgegend des Mont-Blanc, auf dem Vogesischen Gebirge, in Sachsen, Schweden u. s. w.; es hat die Eigenschaft, grünlich braune Spuren auf dem Papier zurück zu lassen; es ist sehr glänzend. Man weiſs nicht, wie sich das Molybdän zur Jodine verhält. Die liquide Chlorine löst es auf, nach Bucholz und Gehlen, und es entsteht eine blau gefärbte Flüssigkeit, die ein wasserstoffchlorinsaures Molybdänoxyd zu seyn scheint, woraus man sieht, daſs das Wasser zersetzt werden muſs. Es wirkt nicht auf den Sauerstoff, noch auf das Wasser, noch auf das Kohlenstoffoxydgas. Man weiſs nicht,

 wie

wie es sich mit dem Stickstoffprotoxydgas und Stickstoffdeutoxydgas beträgt.

Die Boransäure und Kohlenstoffsäure üben keine Wirkung darauf aus. Es zersetzt, mit Beyhülfe der Wärme, einen Theil Phosphorsäure, oxydirt und verbindet sich mit dem unzersetzten Theil Säure. Die konzentrirte Schwefelsäure wird, bey heifser Behandlung, ebenfalls von diesem Metall zersetzt; es bildet sich schwefligtsaures Gas, welches entweicht, und Molybdänoxyd, welches sich mit der unzersetzten Säure vereinigt. Man weifs nicht, wie die Schwefelsäure, Jodinsäure und Chlorinsäure darauf wirken. Die verdünnte Salpetersäure wird von dem Molybdän zersetzt, insbesondere durch Beyhülfe der Wärme; das Metall verwandelt sich zum Theil in blaues Oxyd, und zum Theil in Molybdänsäure verwandelt. Die Wasserstoffchlorinsäure und Wasserstoffschwefelsäure üben keine Wirkung darauf aus; man weifs nicht, wie die Wasserstoffjodinsäure und Wasserstoffphtorinsäure darauf wirken.

Das Molybdän kann mit einer grofsen Zahl Metallen legirt werden; keine von den Legirungen aber, die es bildet, wird angewendet.

Vom Molybdänoxyd.

Dieses Oxyd, das allein bekannte, ist ein Produkt der Kunst; es ist blau, schwerflüssig und absorbirt das Sauerstoffgas in einer erhöhten Temperatur und verwandelt sich in Molybdänsäure; es ist auflöslich in der Schwefelsäure, Wasserstoffchlorinsäure und Wasserstoffphtorinsäure. Es ist weder angewendet, noch analysirt worden. *)

Von

*) Dieses sogenannte blaue Oxyd löset sich leicht im Wasser auf und röthet die Lakmustinktur; es mufs daher als eine

Von dem Molybdänoxyd gebildete Salze.

Die Molypdänsalze sind alle Produkte der Kunst und ohne Benutzungen; sie sind so wenig bekannt, daſs es uns nicht erlaubt ist, sie auf eine allgemeine Weise aufzustellen.

Phosphorsaures Molybdän. Es stellt sich als eine gelblichbraune Flüssigkeit dar, in welcher das metallische Molybdän keine Veränderung hervorbringt. (Bucholz, Gehlen.)

Schwefelsaures Molybdän. Es ist flüssig und zeigt dieselbe Farbe, wie das vorige. Auf metallisches Molybdän gebracht, wird es blau, und das blaue Molybdänoxyd fällt nieder. (Bucholz.)

Salpetersaures Molybdän. Es ist flüssig, gelblichbraun, von saurem, bitterem, metallischem Geschmack. Das gepülverte Molybdän wirkt darauf, wie auf das schwefelsaure.

Wasserstoffchlorinsaures Molybdän. Es ist dunkelblau (1).

Von der Molybdänsäure.

Man findet diese Säure nur in Verbindung mit dem Bleyoxyd; noch ist dieses Mineral sehr selten.

Die

eine unvollkommene Säure (molybdänigte Säure) betrachtet werden. Nach Hatchet gibt es ein schwarzes, ein blaues, ein grünes und ein gelbes Oxyd. Nach Bucholz auch noch ein kupferbraunes.

(1) Das wasserstoffchlorinsaure Molybdän scheint eine wirkliche Verbindung von Säure und Molybdänoxyd zu seyn; aber sollte sich in den andern Salzen, von welchen wir redeten und deren Geschichte so unbestimmt ist, nicht oft ein Gemisch, von Molybdänoxyd verbunden, mit der Schwefelsäure und Salpetersäure finden?

Die Molybdänsäure ist fest, weiſs, von sehr wenigem Geschmack, geruchlos; sie röthet den Lakmusaufguſs; ihre spezifische Schwere ist 3,46. Ohne Zutritt der Luft erhitzt, kömmt sie in Fluſs und krystallisirt beym Erkalten; wenn die Arbeit an der freyen Luft geschieht, verwandelt sie sich in Dampf und gibt einen weiſsen Rauch. Sie ist wenig auflöslich in dem Wasser. Das Solutum wird von einer groſsen Zahl einfacher, sauerstoffbegieriger Körper zersetzt; so entziehen ihr das Zink, das Zinn, das protowasserstoffchlorinsaure Zinn u. s. w. einen Theil ihres Sauerstoffs, selbst im Kalten, und verwandeln sie in blaues Molybdänoxyd. welches sich niederschlägt. Es wird gebildet, nach Herrn Berzelius, von 100 Theilen Molybdän und 49 Theilen Sauerstoff.

Von den molybdänsauren Salzen.

Alle diese Salze, das molybdänsaure Bley ausgenommen, sind Produkte der Kunst und haben keinen Nutzen. Die von Kali, Natron und Ammoniak sind auflöslich in dem Wasser, die andern sind darin unauflöslich oder sehr wenig auflöslich. Die ersten haben einen schwachen metallischen Geschmack; mit einer Zinnwalze und etwas Wasserstoffchlorinsäure in Berührung gebracht, werden sie zersetzt; das Zinn bemächtigt sich eines Theiles Sauerstoffs der Molybdänsäure, und das blaue Oxyd setzt sich ab; es bildet sich zu gleicher Zeit wasserstoffchlorinsaures Zinn. Diese Salze sind sehr wenig bekannt.

392) Molybdänsaure Talkerde. Sie ist unkrystallisirbar und auflöslich in dem Wasser; ihr Geschmack ist bitter. (Heyer.)

393) Molybdänsaurer Kalk. Er ist pulverig und unauflöslich in dem Wasser.

394) Molybdänsaures Kali. Es krystallisirt in glänzenden rhomboidalischen Tafeln, die in dem heifsen Wasser auflöslicher sind, als in dem kalten, einen styptischen Geschmack haben, und vor dem Gebläse, ohne die geringste Zersetzung zu erleiden, schmelzen.

395) Molybdänsaures Natron. Man erhält es in durchsichtigen, in dem Wasser sehr auflöslichen, an der Luft unveränderlichen Krystallen, die einen styptischen Geschmack haben und vor dem Gebläse schmelzen.

396) Molybdänsaures Ammoniak. Es stellt sich als eine halb durchsichtige, in dem Wasser auflösliche, mit einem styptischen, stechenden Geschmack begabte, unkrystallisirbare und im Feuer zersetzbare Masse dar; in der That, wenn man sie erhitzt, verflüchtigt sich ein Theil des Ammoniaks, und der andre wird zersetzt; der aus dieser Zersetzung hervorgehende Wasserstoff bemeistert sich eines Theiles Sauerstoff der Säure, und läfst sie in blaues Oxyd übergehen.

397) Molybdänsaures Zinn. Es ist weifs und unauflöslich in dem Wasser.

Das molybdänsaure Eisen ist braun und unauflöslich in dem Wasser. (Scheele.)

Von dem Chromium.

Das Chromium findet sich nie in der Natur; man findet es in den Meteorsteinen (Aerolite) und in dem siberischen gediegenen Eisen, wie Herr Laugier zuerst gezeigt hat. Die Chromiumsäure macht einen Bestandtheil

theil des Spinellrubins und des siberischen rothen Bleys aus; es findet sich auch im oxydirten Zustande, mit dem Eisenoxyd verbunden. Es ist von Herrn Vauquelin entdeckt worden.

Das metallische Chromium ist fest *), graulichweifs, sehr zerbrechlich; seine spezifische Schwere ist 5,900. Es schmelzt nur äufserst schwer; und wenn es stark erhitzt ist, gibt es eine poröse, theils körnige, theils krystallinische Masse. Auf das Sauerstoffgas und die Luft wirkt es nur in sehr erhöhter Temperatur: alsdenn verwandelt es sich in grünes Oxyd. Unter den einfachen nicht metallischen Körpern ist die Jodine allein mit dem Chromium verbunden worden. Es übt keine Wirkung auf das Wasser aus, und wenig oder gar keine auf die Säuren. Man hat die Legirungen noch nicht untersucht, die es mit den andern Metallen bilden kann. Mit Kali beym Zugange der Luft zum Rothglühen erhitzt, verwandelt es sich in Chromiumsäure, die sich mit dem Alkali vereinigt und chromiumsaures Kali gibt. Es wird nicht benutzt.

Vom Chromiumoxyd.

Dieses Oxyd findet sich selten in der Natur. Es ist sehr schön grün, unschmelzbar, wird von dem Feuer, dem Sauerstoffgas und der Luft nicht verändert. Bis zum Braunrothglühen mit Potassium oder mit Kali erhitzt und der Luft ausgesetzt, absorbirt es Sauerstoff aus derselben und verwandelt sich in kanariengelbes, chromiumsaures Kali; es löst sich schwer in den Säuren auf. Man wendet es an, um das Porzellan und das Glas grün zu färben, und um aus ihm das Chromium zu ziehen. **)

Von

*) Metallisches Chrom kömmt bisweilen in der rohen Platin vor. T.

**) Aufser dem gemeinen Chromoxyd gibt es noch ein braunes.

Von dem Chromiumoxyd gebildete Salze.

Diese Salze sind kaum bekannt; mehrere sind selbst noch nie erhalten worden; sie sind Produkte der Kunst und werden noch nicht benutzt. Nach Richter und Godon werden ihre Auflösungen von dem Galläpfelaufgufs braun, von dem wasserstoffblausauren Eisenkali und den wasserstoffschwefelsauren Salzen grün niedergeschlagen; der von dem letzten Reagenz gebildete Niederschlag geht durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure ins Gelbe über.

Von der Chromiumsäure.

Die Chromiumsäure findet sich in der Natur mit dem Bleyoxyd verbunden; sie ist auch in dem Rubinspinell enthalten. Sie krystallisirt in purpurrothen Prismen, die schwerer als das Wasser, mit einem scharfen und styptischen Geschmack begabt sind und an der Luft feucht werden. Sie löst sich sehr gut in dem Wasser auf, dem sie ihren Geschmack, ihre Farbe und die Eigenschaft mittheilt, den Lakmusaufgufs stark zu röthen. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, wird die Chromiumsäure zersetzt, und gibt Sauerstoffgas und grünes Chromiumoxyd *). Diese Zersetzung geschieht schneller, wenn die Säure mit einem Sauerstoff begierigen Körper vermischt wird. Sie wird durch Beyhülfe der Wärme von der Wasserstoffchlorinsäure zersetzt; es wird Chlorine frey, Wasser und grünes wasserstoffchlorinsaures Chromium gebildet; woraus folgt, dafs ebenfalls ein Theil Wasserstoffchlorinsäure zer-

nes. Das grüne besteht, nach Berzelius, aus 100 Chrom und 42,37 Sauerstoff; das braune aber aus 100 Chrom und 56,492 Sauerstoff.

*) Nach Berzelius besteht die Chromsäure aus 100 Chrom und 84,74 Sauerstoff. T.

zersetzt wird; in der That verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs der Chromiumsäure mit dem Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure, um Wasser zu bilden, die Chlorine wird frey, und das entstandene Chromiumoxyd löst sich in der unzersetzten Wasserstoffchlorinsäure auf. Die schwefligte Säure zersetzt ebenfalls die Chromiumsäure, absorbirt einen Theil ihres Sauerstoffs, und es entsteht grünes schwefelsaures Chromium. Die Auflösung des protowasserstoffchlorinsauren Zinns verwandelt auch die Chromiumsäure in grünes Oxyd, welches sich niederschlägt.

Wenn man in Chromiumsäure wasserstoffschwefelsaures Ammoniak und etwas Salpetersäure gießt, werden die Chromiumsäure und das wasserstoffschwefelsaure Ammoniak zersetzt, und man erhält eine grüne Flüssigkeit, die aus salpetersaurem Chromium und salpetersaurem Ammoniak besteht, und es schlägt sich Schwefel nieder; es ist klar, daſs bey diesem Versuche ein Theil der angewendeten Salpetersäure sich des Ammoniaks des wasserstoffschwefelsauren Ammoniaks bemächtigt, salpetersaures Ammoniak bildet und die Wasserstoffschwefelsäure frey macht; der Wasserstoff entzieht nun der Chromiumsäure einen Theil Sauerstoff, läſst sie in grünes Chromiumoxyd übergehen, welches sich in einem Theile Salpetersäure auflöst, während der, der zersetzten Wasserstoffschwefelsäure gehörende Schwefel sich niederschlägt. Die Chromiumsäure wird noch nicht benutzt.

Von den chromiumsauren Salzen.

Alle chromiumsauren Salze, das des Bleys ausgenommen, sind Produkte der Kunst; sie sind alle gelb oder roth gefärbt. Die mehresten der ersten und der vier letzten Klassen werden im Feuer zersetzt; die Chromiumsäure wird in Sauerstoff und in grünes Chromium-

miumoxyd verändert. Die chromiumsauren Salze von Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, Strontian, Talkerde, Nickel und Kobalt sind in dem Wasser auflöslich: die andern sind unauflöslich. Die aufgelösten chromiumsauren Salze schlagen die auflöslichen Bleysalze kanariengelb, die Quecksilberprotoxydsalze pomeranzenroth, und die Silbersalze purpurfarben nieder. Diese verschiedenen Niederschläge werden gebildet von der Chromiumsäure und von dem Bley-, Quecksilber- oder Silberoxyd. Wenn man die chromiumsauren Salze mit der Wasserstoffchlorinsäure erhitzt, werden sie zersetzt, und man erhält wasserstoffchlorinsaures Chromiumoxyd, und wasserstoffchlorinsaures Salz des Oxyds, welches das chromiumsaure Salz bildet; es wird Chlorine frey und es entsteht Wasser; Erscheinungen, die leicht zu erklären sind, wenn man sich an das erinnert, was wir gesagt haben, als wir von der Wirkung der Wasserstoffchlorinsäure auf die Chromiumsäure redeten. (M. s. Chromiumsäure.)

398) Chromiumsaure Kieselerde. Sie ist pulverig, roth, im Wasser unauflöslich, und erleidet keine Veränderung im Porzellanfeuer.

399) Chromiumsaurer Kalk. Man kann ihn in gelben, im Wasser auflöslichen Krystallen erhalten; eben so ist es mit dem chromiumsauren Strontian.

400) Der chromiumsaure Baryt ist sehr wenig auflöslich im Wasser; er theilt dem Porzellan eine gelblichgrüne Farbe mit. *)

401) Chromiumsaures Kali. Es krystallisirt in

*) Nach Vauquelin besteht derselbe aus 40,16 Chromsäure und 59,84 Baryt. T.

in gelben, rhomboidalischen, im Wasser sehr auflöslichen Prismen, welche man anwendet, um alle unauflöslichen chromiumsauren Salze zu bereiten. *)

402) Das chromiumsaure Natron kann auch krystallisiren. Es ist auch gelb und sehr auflöslich im Wasser.

403) Chromiumsaures Ammoniak. Es ist kaum bekannt.

404) Chromiumsaures Zink. Es ist pomeranzenroth und unauflöslich in dem Wasser.

405) Chromiumsaures Eisen. Man findet in dem Departement Var häufig ein Produkt, welches unter dem Namen chromiumsaures Eisen bekannt ist, welches mehrere Chemiker als hauptsächlich gebildet von Chromiumoxyd und Eisenoxyd betrachten. Wie diefs auch sey, es schmelzt leicht vor dem Gasgebläse, und gibt ein schwarzes Kügelchen, ohne Metallglanz, und sehr magnetisch. **)

Vom Tungstein, Scheel oder Wolfram.

Man findet das Tungstein nur in zwey Mineralien, die unter dem Namen tungsteinsaurer Kalk und tungsteinsaures Eisen (Wolframerz) bekannt sind: das letztere ist gemeiner als das erste. Das

*) Vauquelin unterscheidet zwei Varietäten dieses Salzes: 1) die neutrale Verbindung, welche eine zitronengelbe Farbe hat, und in kleinen Prismen anschiefst; und 2) eine saure Verbindung, welche eine orangengelbe Farbe hat. T.

**) Das chroniumsaure Eisen wird jetzt vorzüglich benutzt, umdaraus die Chromiumsäure zu gewinnen; es kömmt, aufser Frankreich, auch in der Schweiz, in Rufsland, und ohnweit Baltimore in Nordamerika häufig vor. T.

Das Tungstein ist fest, graulichweifs wie das Eisen, sehr glänzend, sehr hart, wird nicht von der Feile angegriffen und ist zerbrechlich; seine spezifische Schwere ist, nach Herrn d'Elhuyart, 17,6.

Es scheint nicht geschmolzen werden zu können; selbst bey der Temperatur von 170° des Wedgwoodschen Pyrometers; man kann es indessen, wenn es so weit erhitzt worden ist, durch Abkühlen in kleinen Krystallen von unbestimmter Form erhalten (Vauquelin). Es wirkt nur in einer erhöhten Temperatur auf das Sauerstoffgas und auf die Luft: es wird alsdann braun und oxydirt sich. Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff scheinen keine Wirkung darauf auszuüben. Man kann es durch besondere Mittel mit dem Phosphor verbinden. Wenn man das Tungstein in Berührung mit Chlorine erhitzt, wird es roth, absorbirt und verdichtet das Gas, und verwandelt sich in Chlorintungstein. Das Wasser hat keine Wirkung darauf; eben so ist es mit dem Kohlenstoffoxyd und Stickstoffoxyd. Man weifs nicht, wie die Säuren auf dieses Metall wirken, dessen Eigenschaften zu erforschen seine Seltenheit verhindert hat. Es wird (bis jetzt) nicht benutzt.

Von dem Tungsteinoxyd (Wolframoxyd).

Einige Chemiker haben ein blaues Tungsteinoxyd angenommen, welches noch nicht gehörig bekannt und untersucht worden ist.

Von den mit Tungsteinoxyd gebildeten Salzen.

Keins von diesen Salzen ist noch beschrieben und untersucht worden, und sie können auch nicht eher problematisch angenommen werden, bevor das Daseyn des Oxyds nicht aufser Zweifel gesetzt seyn wird.

Von der Tungsteinsäure (gelbes Tungsteinoxyd).

Diese Säure, welche mehrere Chemiker als ein bloses Oxyd betrachten, findet sich in der Natur nur mit dem Kalk oder dem Eisenoxyd verbunden. Sie ist fest, gelb, ohne Geruch, ohne Geschmack, und schwerer als das Wasser; sie röthet den Lakmusaufguſs nicht; der Wärmestoff, das Sauerstoffgas und die Luft lassen sie keine Veränderung erleiden. Mit Wasserstoffchlorinsäure und wasserstoffchlorinsaurem Zinnprotoxyd in Wasser aufgelöst in Berührung gesetzt, wird sie sehr schön blau; man glaubt, daſs sie hierbey einen Theil Sauerstoff verliehrt, der sich mit dem Zinnprotoxyd verbindet. Sie ist unauflöslich im Wasser; sie vereinigt sich mit dem Kali-, Natron- und Ammoniakauflösungen, und bildet auflösliche Salze. Sie wird nicht benutzt.

Von den tungsteinsauren Salzen.

Die tungsteinsauren Salze sind sämmtlich Produkte der Kunst; ausgenommen die von Kalk und Eisen; keines wird angewendet. Die der beyden ersten Klassen sind farbenlos; die andern sind verschiedenartig gefärbt. Sie werden meistentheils durch Hitze nicht zersetzt; blos die, derer Oxyde in der Wärme wiederhergestellt werden, zersetzen sich. Fast alle sind unauflöslich im Wasser; die, welche sich darin auflösen, werden im Kalten von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Wasserstoffchlorinsäure u. s. w. niedergeschlagen; der Niederschlag ist weiſs und aus vieler Tungsteinsäure, einem Theile des Oxyds des tungsteinsauren Salzes und einem wenig von der niederschlagenden Säure zusammengesetzt. Wenn man anstatt der kalten Behandlung die Mischung erhitzt, erhält man nur gelbe Tungsteinsäure.

406) Tungsteinsaure Thonerde. Sie ist pulverig und im Wasser unauflöslich.

407) Tungsteinsaure Talkerde. Sie krystallisirt in glänzenden Blättchen, die im Wasser auflöslich, an der Luft unveränderlich und mit einem metallischen Geschmack begabt sind; die Säuren, die man in die Auflösung dieses Salzes gieſst, bringen darin einen weiſsen Niederschlag hervor, welcher ein Doppelsalz ist.

408) Tungsteinsaurer Kalk. Dieses Salz findet sich in Schweden, Sachsen, Böhmen; es ist fast immer in durchsichtigen, gelblichweiſsen, sehr harten Oktaëdern krystallisirt; seine spezifische Schwere ist 6,066.

409) Tungsteinsaurer Baryt. Er ist pulverig und im Wasser unauflöslich.

410) Tungsteinsaures Kali. Dieses Salz hat einen styptischen, metallischen und ätzenden Geschmack; es krystallisirt schwer, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und löst sich sehr gut im Wasser auf. Es schmelzt in einer wenig erhöhten Temperatur.

411) Tungsteinsaures Natron. Dieses Salz krystallisirt in länglichen sechsseitigen Tafeln, die sich in zwey Theilen kochendem oder vier Theilen kaltem Wasser auflösen und einen scharfen ätzenden Geschmack haben.

412) Tungsteinsaures Ammoniak. Es krystallisirt in kleinen, der Boransäure ähnlichen Schuppen, oder in vierseitigen prismatischen Nadeln, die einen styptischen Geschmack haben, sich an der Luft nicht verändern, im Wasser auflöslich sind und im Feuer

in Ammoniak zerlegt werden, welches entweicht, und in gelbe Tungsteinsäure, die in dem Schmelztiegel bleibt, zurückbleibt.

413) Tungsteinsaures Zink. Es ist weiſs und im Wasser unauflöslich.

414) Tungsteinsaures Eisen (Wolfram). Man findet es in dem Departement Haute-Vienne, in den Zinnerzen von Böhmen, Sachsen, Poldice in Cornwall; es enthält beständig Manganoxyd und etwas Kieselerde. Es ist schwarz, blätterig und undurchsichtig; es kann vermittelst des Gasgebläses zu einem Metallkönig mit sehr schön glänzender Oberfläche geschmolzen werden. Man wendet es zur Bereitung der Tungsteinsäure an.

Vom Kolumbium (Tantalum).

Das Kolumbium ist äuſserst selten; man findet es nur als Säure, bald mit dem Eisen- und Manganoxyd, bald mit der Yttererde verbunden.

Es ist sehr schwer zu erhalten und ist folglich sehr wenig erforscht worden; es scheint schwarz, pulverig, glanzlos und unschmelzbar im Feuer unserer besten Schmiedeöfen. Man weiſs nicht, wie es auf die Luft, auf das Sauerstoffgas und auf die einfachen nicht metallischen Körper wirkt; auf das Wasser wirkt es gar nicht. Die Wirkung der Säuren auf dieses Metall ist ebenfalls unbekannt.

Von den Kolumbiumoxyden (Tantaloxyden).

Herr Hatchett, der Entdecker dieses Metalles, meynt, daſs das schwarze Pulver, welches wir als das Kolumbium angegeben haben, blos ein Oxyd dieses Metalles sey, dem er die Eigenschaft einräumt, gewisse Men-

Mengen Sauerstoff zu absorbiren, und ein zweytes weifses Oxyd und Kolumbiumsäure (Tantalsäure) bilden zu können. Neue Versuche allein müssen hierüber entscheiden.

Von den Kolumbiumsalzen (Tantalsalzen).

Die Salze, welche in einigen Werken unter den Namen salpetersaures, schwefelsaures und phosphorsaures Kolumbium beschrieben worden sind, müssen neuen Versuchen unterworfen werden; denn es ist höchst wahrscheinlich, dafs es Verbindungen der Salpetersäure oder Schwefelsäure u. s. w. mit der Kolumbiumsäure sind.

Von der Kolumbiumsäure (Tantalsäure).

Diese Säure findet sich nie rein in der Natur; man trifft sie, wie wir gesagt haben, mit einigen Oxyden verbunden an. Sie ist weifs, pulverig, ohne Geschmack, ohne Geruch, viel schwerer als das Wasser; sie röthet den Lackmusaufgufs schwach. Der Wärmestoff, das Sauerstoffgas und die Luft lassen sie keine Veränderung erleiden. Sie löst sich mit Beyhülfe der Wärme in der Wasserstoffchlorinsäure und Schwefelsäure auf; die erste von diesen Auflösungen schlägt durch Zusatz der Phosphorsäure weifse Flocken nieder, und die zweyte gerinnt gänzlich zu einer weifsen, undurchsichtigen, dicken, und im Wasser unauflöslichen Gallerte, wenn man sie mit eben dieser Säure behandelt. Sie löst sich zum Theil in dem Kali und dem Natron auf, und scheint sich nicht mit dem Ammoniak zu verbinden.

Von den kolumbiumsauren (tantalsauren) Salzen.

Diese Salze sind sehr wenig bekannt; wir wollen

 blos

blos von dem kolumbiumsauren Kali reden. Es krystallisirt in glänzenden, der Boransäure ähnlichen Schuppen, die sich an der Luft nicht verändern, mit einem scharfen, widerlichen Geruch begabt und im Wasser wenig auflöslich sind. Das Solutum läfst die Kolumbiumsäure als ein weifses Pulver niederfallen, wenn man es mit einer mächtigen Säure, als die Salpetersäure, in Berührung bringt.

Metalle, die nicht fähig sind, Säuren zu werden, indem sie sich mit dem Sauerstoff verbinden.

Diese Metalle sind: das Spiesglanz, das Tellur, das Uran, das Cerium, das Kobalt, das Titan, das Wismuth, das Kupfer und das Bley.

Vom Spiesglanz (Spiesglanzkönig).

Das Spiesglanz findet sich: 1) in gediegenem Zustand auf dem Hartz, bey Grenoble, und zu Sahlberg in Schweden; 2) mit dem Sauerstoff verbunden; 3) mit dem Schwefel vereinigt; 4) endlich, mit dem Sauerstoff und dem Schwefel zugleich verbunden.

415) Das Spiesglanz ist ein festes Metall, von einer vortrefflichen bläulichweifsen Farbe, der des Silbers oder Zinns ähnlich, welches an der Luft nur wenig von seinem Glanz verliehrt: sein Gewebe ist blätterig; seine Härte ziemlich grofs; es ist sehr zerbrechlich und läfst sich leicht pülvern; zwischen den Fingern gerieben, theilt es ihnen einen merklichen Geruch mit.

In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, kömmt es etwas unter der Rothglühhitze in Flufs, und wenn man es langsam erkalten läfst, bildet es einen König, der auf seiner Oberfläche eine Krystallisation zeigt, die man mit Farrnkrautblättern verglichen hat; es ist nicht

flüch-

flüchtig, wenigstens nicht merklich. In der gewöhnlichen Temperatur wirkt es weder auf das Sauerstoffgas, noch auf die atmosphärische Luft, wenn sie vollkommen trocken sind; es scheint dagegen eine sehr kleine Menge Sauerstoffgas zu verschlucken, wenn diese Gase feucht sind; wenn man aber die Temperatur erhöht, verwandelt es sich in weiſses Oxyd, sonst bekannt unter dem Namen Spieſsglanzblumen, und es wird Wärmestoff und Licht entbunden, wovon man sich überzeugen kann, indem man 8 bis 10 Grammen dieses Metalls in einem Schmelztiegel flüssig macht, und es dann von einer gewissen Höhe auf eine Tafel ausgieſst; es zertheilt sich alsdann in eine Menge kleiner rothglühender Kügelchen, die sich in Oxyd verwandeln, welches man in der Luft als ein weiſser Rauch verfliegen sieht.

Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff üben keine Wirkung auf das Spiesglanz aus. Der Phosphor kann sich geradezu, vermittelst der Wärme, mit diesem Metall vereinigen, und ein weiſses, glänzendes, zerbrechliches Phosphorspiesglanz geben, welches sich in Phosphorsäure und in Spiesglanzoxyd verwandelt, wenn man es an der Luft oder mit dem Sauerstoffgas erhitzt. Der Schwefel besitzt auch die Eigenschaft, sich mit dem Spiesglanz in der Wärme zu vereinigen, und ein Schwefelspiesglanz zu bilden, dessen Beschreibung uns wichtig genug scheint, um ihr einen eignen Artikel zu widmen. Das Spieſsglanz verbindet sich mit der Jodine, und zeigt dieselben Erscheinungen, wie das Zinn.

Wenn man Pulver dieses Metalls in gasige Chlorine wirft, wird diese absorbirt und verdichtet; es entsteht Chlorinspiesglanz, Spiesglanzbutter (salzsaures Spiesglanz), welches als weiſser Rauch erscheint, und Wärmestoff und Licht werden entbunden. Dieses Chlorinspiesglanz ist aus 150 Theilen Spiesglanz

 und

und 100 Chlorine zusammengesetzt (John Davy). Es stellt gewöhnlich eine dicke, fettartige, farbenlose Masse dar, die aber an der Luft gelb wird; es ist halb durchsichtig, von äufserster Aetzbarkeit, krystallisirt in vierseitigen Prismen, wenn man es schmelzen und langsam erkalten läfst, schmelzt unter 100° hundertgr. Therm., flüchtig und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an; es wird zersetzt, wenn man es mit Wasser in Berührung bringt, und liefert Spiesglanzoxyd und Wasserstoffchlorinsäure, die sich verbinden, um ein im Wasser unauflösliches wasserstoffchloringesäuertes Salz (sous-hydro-chlorate, Algarothpulver) zu geben; dieses Pulver setzt sich in kleinen glänzenden Plättchen ab, und kann in der Wasserstoffchlorinsäure aufgelöst werden. Die Spiesglanzbutter wird in der Arzneykunst als Aetzmittel angewendet; man bedient sich ihrer gegen den Bifs giftiger Thiere. Das Algarothpulver war vormals im Gebrauch; man wendete es als Brechmittel an, und kannte es unter den Namen Mercurius vitae, Mercurius mortis, u. s. w.; jetzt ist es allgemein verlassen. Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Spiesglanz. Eben so ist es mit dem Wasser und dem Kohlenstoffoxydgas; man weifs nicht, ob das Stickstoffprotoxydgas und Stickstoffdeutoxydgas von diesem Metall zersetzt werden.

Die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure werden nicht von dem Spiesglanz angegriffen. Die konzentrirte Schwefelsäure wirkt in der gewöhnlichen Temperatur nicht darauf, wird aber bey Anwendung der Wärme zum Theil zersetzt, tritt einen Theil ihres Sauerstoffs an das Metall ab, und verwandelt sich in schwefligte Säure und Schwefel: das entstandene Protoxyd verbindet sich mit der unzersetzten Säure und erzeugt schwefelsaures Spiesglanz. Die Wirkung des Spiesglanzes auf die Jodinsäure und Chlorinsäure

säure kennt man nicht. Die konzentrirte Salpetersäure wird schnell von ihm zersetzt; es wird salpetrigtes Gas frey, und es bildet sich weifses Spiesglanzdeutoxyd und salpetersaures Ammoniak; Erscheinungen, welche denen ähnlich sind, die das Zinn und das Eisen hervorbringen, und davon oben die Theorie ausführlich dargelegt worden ist. Die verdünnte Salpetersäure oxydirt es im ersten Grad und löst es auf.

Die liquide Wasserstoffchlorinsäure äufsert anfangs keine Wirkung auf das Spiesglanz, nach einer gewissen Zeit aber löst sie es auf, und man kann durch Abdunsten der Flüssigkeit nadelförmige Krystalle von wasserstoffchlorinsaurem Spiesglanz aus ihr erhalten; es ist klar, dafs bey diesem Versuche das Wasser zersetzt wird, um das Metall zu oxydiren. Man weifs nicht, welche Wirkung es auf die Wasserstoffjodinsäure hat; auf die Wasserstoffphtorinsäure wirkt es nicht. Nach Scheele oxydirt die Arseniksäure das Spiesglanz, verbindet sich mit ihm, und erzeugt ein unauflösliches weifses Pulver.

Unter den vorgängig erforschten Körpern bilden blos das Potassium und das Sodium mit dem Spiesglanz Legirungen, die einige besondere Eigenschaften haben; bey ihrer Bildung findet Entbindung von Wärmestoff und Licht statt.

Wenn man in einen rothglühenden Schmelztiegel gleiche Theile gepülvertes Spiesglanz und salpetersaures Kali wirft, erhält man das unausgewaschene schweifstreibende Spiesglanz, welches aus Spiesglanzdeutoxyd und Kali zusammengesetzt ist: bey diesem Versuche wird die Salpetersäure zersetzt, ihr Sauerstoff tritt an das Spiesglanz, und das gebildete Oxyd vereinigt sich mit dem Kali; es wird dabey viel Wärmestoff und Licht entbunden. Wenn man das Produkt mit Wasser behandelt, löst dieses

das

das überschüssige Kali und etwas Spiesglanzdeutoxyd auf, und der Rückstand bildet das ausgewaschene schweifstreibende Spiesglanz, eine Zusammensetzung von 20 Theilen Kali und 80 Theilen Spiesglanzdeutoxyd. Wenn man in die wäsfrige Auflösung von Kali und Spiesglanzdeutoxyd (Aussüfswasser) Salpetersäure giefst, bemächtigt sich diese des Kali, und das weifse Spiesglanzdeutoxyd fällt zu Boden: man kannte ehedem diesen Niederschlag unter dem Namen Kerkringius Perlenmaterie. Man hat das ausgewaschene und unausgewaschene schweifstreibende Spiesglanz in der Arzneykunst als schweifstreibende und eröffnende Mittel in den Hautkrankheiten angewendet: das letzte ist wirksamer als andre; man verschreibt es zu 24 oder 36 Gran in einem Trank von 5 bis 6 Unzen, den man löffelweise nehmen läfst; es bildet die poudre de la chevaleraies *). Diese Zubereitungen werden jetzt wenig mehr gebraucht. Das unausgewaschene Spiesglanz kömmt zu den Daquinschen Spiesglanztäfelchen (Tablettes antimoniales de Daquin), der Poudre cornachine, dem Remede de Rotrou, u. s. w. **)

Benutzungen des Spiesglanzes. Es dient zur Bereitung der Legirung der Buchdruckerlettern, und mehrerer Spiesglanzzubereitungen. Die Aerzte wenden das reine Spiesglanz nie an. Vormals bildete es die immerwährenden Pillen, das immerwährende Vomitiv; kleine Kugeln, die man wieder so von sich gab, als man sie genommen hatte. Man verfer-

*) Die alte Vorschrift dazu ist folgende:
Rp. Antim. diaphor. Unc. unam et sem.
Crem. tartar. Unc. sem.
Diagr. sulph. gr. VIII.
f. pulv. Dos. Scrup. I — II.
T.

**) Lauter veraltete Arzneimittel.

fertigte auch Becher aus dem Spiesglanz, in welche man weifsen Wein that, dessen Säure das von der Luft oxydirte Metall bald auflöste: diese Flüssigkeit war alsdann brechend und laxirend, aber auf veränderliche Art, nach der in dem Wein enthaltenen Säure. Das metallische Spiesglanz dient zur Bereitung des Decoctum antivenereum laxans der Pariser Pharmakopöe; in diesem Dekokt findet es sich aber oxydirt und von dem Kali aufgelöst.

Von den Spiesglanzoxyden.

Nach Herrn Proust gibt es nur zwey Spiesglanzoxyde.

416) Das Spiesglanzprotoxyd findet sich in der Natur; es ist enthalten in dem Algarothpulver, dem schwefelsauren Spiesglanz, dem spiesglanzhaltigen weinsteinsauren Kali (Brechweinstein), dem Kermes, dem Spiesglanzglase, den Spiesglanzlebern, Safranen und Rubinen. Es ist graulichweifs; schmelzt in einer Dunkelrothglühhitze, und stellt nach dem Erkalten eine gelbliche, undurchsichtige, perlfarbene, schwere, zerbrechliche und strahlige Masse dar; es ist flüchtig; wird von dem Schwefel und dem Kohlenstoff zersetzt; durch Behandlung mit Salpetersäure wird es zersetzt und verwandelt sich in Deutoxyd: es hat mehr Verwandtschaft zu den Säuren als das Deutoxyd. Nach Herrn Proust wird es gebildet von 100 Metall und 22 Theilen Sauerstoff.

417) Spiesglanzdeutoxyd. Dieses Oxyd findet sich zu Tornavaca in Galizien, im Kanton de la Croix, im Königreich Valenzia, wo es mit dem rothen Eisenoxyd, dem Zinnober und kohlenstoffsauren Kupfer verbunden ist. Es bildet die Spiesglanzblumen; es geht in die Zusammensetzung des schweifstreibenden

den Spiesglanzes u. s. w. ein, und in die Flüssigkeit, welche aus der Wirkung des Königswassers auf das Spiesglanz entspringt. Es ist weiſs, schmelzt nicht bey demselben Hitzgrad wie das vorige, hat keine Wirkung auf das Sauerstoffgas und die Luft; es wird von der Kohle und von dem Schwefel zersetzt, und hat wenig Neigung, sich mit den Säuren zu verbinden. Es wird nach Proust von 100 Theilen Metall und 30 Theilen Sauerstoff gebildet. Man hat die Spiesglanzblumen in der Arzneykunst als Brechmittel angewendet, jetzt aber werden sie nicht viel mehr gebraucht.

Herr Berzelius nimmt vier Spiesglanzoxyde an: das erste entsteht durch die Wirkung der Voltaischen Säule auf das Spiesglanz, oder durch die Wirkung der feuchten Luft auf dieses Metall; das zweyte entspricht dem, welches wir Protoxyd genannt haben; die Spiesglanzblumen bilden das dritte, welches Herr Berzelius spiesglanzigte Säure (acide antimonieux) genannt hat; endlich das vierte, Spiesglanzsäure (acide antimonique), von eben diesem Chemiker genannt, entsteht durch die Wirkung der Salpetersäure auf das Spiesglanz.

Von den Salzen, welche das Spiesglanzprotoxyd bildet.

Die auflöslichen Salze, welche das Spiesglanzprotoxyd bildet, werden von dem Wasser weiſs niedergeschlagen, dafern sie nicht eine doppelte Basis haben: der Niederschlag ist ein Subsalz. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze und die Wasserstoffschwefelsäure bringen mit ihnen einen mehr oder weniger dunkelpomeranzengelben Niederschlag, nach der Menge des angewendeten Reagenz, hervor: dieser Niederschlag ist wasserstoffschwefelgesäuertes Spiesglanz (sous hydro-sulfate d'antimoine). Der Galläpfelaufguſs trübt

sie

sie sogleich und verursacht einen gelblichweifsen Absatz, der aus Spiesglanzprotoxyd und vegetabilischer Materie besteht. Das Kali und das Natron scheiden aus ihnen das weifse Oxyd ab, und lösen es wieder auf, wenn sie in Uebermaas angewendet werden. Das Eisen und das Zink, die eine gröfsere Verwandtschaft zum Sauerstoff und zur Säure haben, als das Spiesglanz, schlagen aus ihnen das Metall als ein schwarzes Pulver nieder.

418) Saures phosphorsaures Spiesglanz. Es ist im Wasser auflöslich, unkrystallisirbar; liefert durch Abdunsten eine schwärzlichgrüne Masse, die in einer hohen Temperatur zu einem Glas schmelzt. Das Jamespulver ist, nach Herrn Pearson, ein phosphorsaures Doppelsalz aus Kalk und Spiesglanz; indessen nimmt Herr Pully diese Meinung nicht an, und betrachtet dieses Pulver als gebildet, 1) von phosphorsaurem Kalk; 2) schwefelsaurem Kali; 3) Kali, Spiesglanzprotoxyd in Auflösung haltend; 4) endlich, Spiesglanzdeutoxyd. Man weifs, dafs es ein sehr kräftiges Brechmittel ist.

419) Saures, schwefelsaures Spiesglanz. Es stellt sich als eine weifse, weiche Masse dar, die, mit Wasser behandelt, sich in weifses, unauflösliches, pulveriges, schwefelgesäuertes (sous-sulfate) Spiesglanz, und in auflösliches, überschwefelsaures (sur-sulfate) Spiesglanzoxyd verwandelt.

420) Schwefligtsaures Spiesglanz. Es ist pulverig, wenig auflöslich im Wasser, mit einem scharfen und zusammenziehenden Geschmack begabt; erhitzt schmelzt es, verflüchtigt sich und wird zersetzt.

421) Salpetersaures Spiesglanz. Es ist wenig bekannt; man weifs, dafs es im Wasser auflös-

lich

lich ist; dieses Solutum wird, wenn man es der Luft aussetzt, trübe und läfst Deutoxyd absetzen; wenn man es mit einer grofsen Menge Wasser behandelt, schlägt sich das weifse Oxyd daraus nieder; wenn man das in einer Kapsel ausgetrocknete Oxyd fort erhitzt, brennt es wie Feuerschwamm (Berzelius).

422) Wasserstoffchlorinsaures Spiesglanz. Dieses Salz kann in weifsen Nadeln krystallisiren, am öftersten aber erhält man es liquid; es ist sauer, farbenlos, und mit einem ätzenden Geschmack begabt; das Wasser zersetzt es, und schlägt es weifs nieder; der Niederschlag ist ein wasserstoffchloringesäuertes Spiesglanz (Algarothpulver), und in der Flüssigkeit bleibt überwasserstoffchlorinsaures (sur-hydro-chlorate) Spiesglanz. Wenn man es erhitzt, trocknet es aus, zersetzt sich und verwandelt sich in Chlorinspiesglanz (chlorure d'antimoine, Spiesglanzbutter).

423) Wasserstoffschwefelgesäuertes Spiesglanz (Sous-hydro-sulfate d'antimoine, mineralischer Kermes). Der Kermes ist fest, rothbraun, und, bey übrigens gleichen Umständen, um desto dunkler, je besser er vor der Berührung des Lichts ist geschützt worden: er ist leicht und sammetartig.

Wenn man ihn in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, wird er zersetzt und in Wasser, schwefligtsaures Gas und in geschwefeltes Spiesglanzoxyd verwandelt; es verbinden sich nämlich bey diesem Versuch der Wasserstoff und ein Theil des Schwefels der Wasserstoffschwefelsäure mit einem Theil des Sauerstoffs des Spiesglanzoxyds, um Wasser und schwefligte Säure zu bilden (Robiquet). *W. E.* Wenn man den Kermes mit seinem Volum Kohle vermischt und in einem Schmelztiegel roth glühen läfst, wird er gleicherweise dekomponirt, und gibt metallisches Spiesglanz, Wasser, kohlenstoffsaures Gas und schwefligtsaures Gas.

Der

Der Luft ausgesetzt, verliehrt er die Farbe und zersetzt sich; der Sauerstoff der Atmosphäre vereinigt sich mit dem Wasserstoff, um Wasser zu bilden; woraus folgt, daſs der Schwefel dann vorherrschen muſs. Er ist unauflöslich im Wasser, kann sich aber in einigen wasserstoffschwefelsauren geschwefelten Salzen auflösen; die von Kali und Natron lösen ihn in der Wärme gut auf und sehr wenig im Kalten; die von Baryt, Strontian und Kalk lösen ihn in allen Temperaturen auf.

424) Wenn man in eine kleine Flasche mit eingeriebenem Stöpsel eine gewisse Menge Kermes thut, und die Flasche mit Wasserstoffchlorinsäure anfüllt, die mit dem dritten Theil ihres Volums Wasser verdünnt ist, bemerkt man, daſs diese Körper auf einander einwirken, daſs ein Theil Kermes sich auflöst, die Mischung eine gelbliche Farbe bekömmt, und daſs ein wenig wasserstoffschwefelsaures Gas frey wird. Wenn man die Flasche zustopft und sie fest zusammendrückt, um das Gasentweichen zu verhindern, erhält man eine gelblichweiſse Flüssigkeit, bestehend aus sehr saurem wasserstoffchlorinsauren Spiesglanz, und einer kleinen Menge Wasserstoffschwefelsäure. Es ist klar, daſs die Wasserstoffchlorinsäure den Kermes zersetzt, sich des Spiesglanzoxyds bemächtigt, mit welchem sie ein saures, wasserstoffchlorinsaures Salz bildet; während der Wasserstoff und der Schwefel sich vereinigen und wasserstoffschwefelsaures Gas erzeugen, welches in der Auflösung bleibt; diese Säure schlägt das Spiesglanzoxyd nicht nieder, weil sie hier in kleiner Menge, und vornemlich, weil die mit dem Spiesglanz verbundene Wasserstoffchlorinsäure in groſsem Uebermaaſs vorhanden ist.

Wenn man diese Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Spiesglanz und Wasserstoffschwefelsäure abgieſst, und einige Tropfen Wasser darein fallen läſst, erhält man

man einen pomeranzengelben Niederschlag, der aus wasserstoffschwefelgesäuertem Spiesglanz (sous-hydro-sulfate d'antimoine) besteht; in diesem Fall bemächtigt sich das Wasser des Uebermaases der Wasserstoffchlorinsäure; das Spiesglanzoxyd wird folglich viel weniger zurückgehalten, und die Wasserstoffschwefelsäure schlägt es wie gewöhnlich nieder. Diese Thatsache ist darum merkwürdig, weil sie das Beyspiel einer wasserstoffchlorinsauren Spiesglanzauflösung liefert, welche das Wasser pomeranzengelb niederschlägt, anstatt weifs zu präzipitiren.

Wenn man diese Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Spiesglanz und Wasserstoffschwefelsäure filtrirt, und dann einige Sekunden sieden läfst, so entweicht die Wasserstoffschwefelsäure, und das wasserstoffchlorinsaure Spiesglanz, welches zurückbleibt, wird alsdann von dem Wasser weifs niedergeschlagen, welches völlig mit Allem dem übereinstimmt, was wir eben vortrugen.

Wenn man den Kermes mit einer hinlänglich grofsen Menge Kali- oder Natronauflösung kochen läfst, verliehrt er sogleich die Farbe, und verwandelt sich in gelblichweifses, unauflösliches Spiefsglanzprotoxyd, und in wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Kali, das ein wenig Spiesglanzprotoxyd in Auflösung hält: auch kömmt ein mehr oder weniger rothgelber Niederschlag zum Vorschein, der aus Spiesglanzprotoxyd, Wasserstoffschwefelsäure und Schwefel besteht, wenn man diese Auflösung filtrirt und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, die sich mit dem Kali vereinigt.

Wasserstoffschwefelgesäuertes geschwefeltes Spiesglanz (Sous-hydro-sulfate d'antimoine) (goldfarbener Spiesglanzschwefel.)

Dieses Produkt unterscheidet sich von dem Kermes nur dadurch, dafs es mehr Schwefel enthält.

Es

Es ist fest, pomeranzengelb, unauflöslich im Wasser, und gibt, wenn man es mit Kohle glüht, einen Spiesglanzkönig. In der Arzneykunst bedient man sich dieser beyden Produkte, um beynahe dieselben Indikationen zu erfüllen; allein man zieht fast immer den Kermes dem Goldschwefel vor. Man wendet ihn an: 1) als stärkendes Mittel des Lungensystems in der letzten Periode der hitzigen Lungenentzündungen; in allen Perioden der Lungenflüsse, katarrhalische genannt, ohne Blutspeyen und ohne eine grofse Irritation der Brust, im Keuchhusten, wenn die Irritation nachgelassen hat, in den chronischen Katarrhen, im feuchten Asthma u. s. w. Man reichte den Kermes zu einem, zwey oder drey Gran, in Kakaobutter, in Oel, in einem Eygelb oder in Extrakten; 2) man läfst oft als Brechmittel Kermes zu 6 bis 10 Gran in 3 oder 4 Unzen Brechwurzsyrup, welches man mundlöffelweise alle Viertelstunden nehmen läfst, bis Erbrechen erfolgt; man wendet ihn auch an als schweifstreibendes und die Thätigkeit der Haut beförderndes Mittel, in chronischen Hautkrankheiten, als Krätze, Flechten u. s. w., in den schleichenden Rheumatismen, im Hüftweh und veralteter Gicht; in diesen Fällen verbindet man ihn mit Kampfer und unausgewaschenem schweifstreibenden Spiesglanz. Der goldfarbene Schwefel steht besonders gegen die Gicht in Ansehn; beyde Präparate scheinen von grofsem Nutzen zu seyn, bey der Behandlung des Weichselzopfs. In sehr grofser Gabe gereicht, können sie alle Zufälle einer Vergiftung hervorbringen.

425) Arseniksaures Spiesglanz. Es ist pulverig, im Wasser unauflöslich; eben so verhält es sich mit dem molybdänsauren Spiesglanz.

Von den aus Spiesglanzdeutoxyd gebildeten Salzen.

Diese Salze sind sehr wenig erforscht worden; einige existiren nicht einmal; man kann eine gewisse Anzahl derselben erhalten, indem man das Deutoxyd in den Säuren auflöst: diefs sind z. B. das deutoschwefelsaure und wasserstoffchlorinsaure Spiesglanz, die von dem Wasser und den Alkalien weifs, und von den wasserstoffschwefelsauren Salzen rothgelb niedergeschlagen werden.

Vom Schwefelspiesglanz.

Das Schwefelspiesglanz findet sich sehr häufig in der Natur; man trifft es an in den Departementen Gard, Puy-de Dôme, in Toskana, in Sachsen, Ungarn, Böhmen, England, Spanien u. s. w. Es ist in bläulichgrauen, glänzenden, geruch- und geschmacklosen Nadeln krystallisirt. Es scheint von 100 Theilen Metall und 33,333 Schwefel gebildet zu werden. Herr Thomson schätzt das Verhältnifs des Schwefels 35,559.

426) Wenn man es in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, kömmt es schnell in Flufs und wird nicht zersetzt; wenn es aber mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung ist, verwandelt es sich in schwefligtsaures Gas und in schmelzbares geschwefeltes Spiesglanzprotoxyd. Wenn man dieses Produkt eine gewisse Zeit lang in einem thönernen Schmelztiegel fliefsen läfst, erhält man den Crocus metallorum, den Metallsafran, Spiesglanzsafran; wenn man es anhaltend fliefsen läfst und es dann ausgiest, gibt es nach dem Erkalten ein durchsichtiges, hyazinthfarbenes Glas, welches aus Protoxyd und Schwefelspiesglanz, Thonerde, Kieselerde und oxydirtem Eisen zusammengesetzt

ist

ist (1), woraus man schliefsen mufs, dafs die Materie des Schmelztiegels angegriffen worden ist; dieses Glas ist undurchsichtig, wenn es viel Schwefelspiesglanz enthält; nach Herrn Vauquelin ist es zitronengelb, wenn es kein Eisen einschliefst. Man kann das Daseyn aller dieser Substanzen in demselben vermittelst der Wasserstoffchlorinsäure erweisen. Das Spiesglanzglas wird zur Bereitung des Brechweinsteins, des Spiesglanzweins angewendet; es erregt starkes Erbrechen, und man wendet es selten allein an. Man liefst bey Hoffman Beobachtungen von Vergiftungen, die von 7 bis 8 Gran dieser Substanz bewirkt wurden und mit dem Tode endigten.

Man kann durch die Schmelzung das Spiesglanzprotoxyd mit dem Schwefelspiesglanz in mehreren Verhältnissen verbinden, der Rubin der Alten wird von 8 Theilen des erstern und einem Theil des andern gebildet; der Crocus, von dem wir schon geredet haben, kann mit drey Theilen Protoxyd und einem Theil Schwefelspiesglanz bereitet werden; die Spiesglanzleber endlich entsteht durch die Wirkung von einem Theile des letztern auf zwey Theile Protoxyd.

Die konzentrirte Schwefelsäure verwandelt das Schwefelspiesglanz, durch Beyhülfe der Wärme, in weifses protoschwefelsaures Spiesglanz; ein Theil der Säure wird zersetzt, tritt Sauerstoff an den Schwefel und an das Spiesglanz ab, und wird zu schwefligtsaurem Gas, welches entweicht. Eben so verhält es sich

(1) Von der Kieselerde erhält das Spiesglanzglas seine Durchsichtigkeit; in der That, wenn man geröstetes Schwefelspiesglanz in einem Platinschmelztiegel allein erhitzt, erhält man nur eine undurchsichtige Masse; wenn man dagegen eine Mischung von diesem Schwefelspiesglanz und Sand (Kieselerde) in demselben Schmelztiegel fliefsen läfst, wird man ein durchsichtiges Glas erhalten.

sich mit der konzentrirten Salpetersäure, ausgenommen, daſs dabey salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd) frey wird. Wenn man das Schwefelspiesglanz mit liquider Wasserstoffchlorinsäure in einer kleinen Phiole erhitzt, an welcher eine gebogene Röhre, zum Aufsammlen der Gase, angepaſst ist, zersetzt es das in der Säure befindliche Wasser, der Schwefel und der Wasserstoff des Wassers bilden wasserstoffschwefelsaures Gas, welches entweicht, und das Spiesglanz und der Sauerstoff des Wassers erzeugen Spiesglanzprotoxyd, welches sich in der Wasserstoffchlorinsäure auflöst; man kann durch dieses Mittel sich das wasserstoffschwefelsaure Gas in reicher Menge und sehr rein verschaffen.

Wenn man Wasser, in welches man Schwefelspiesglanz und Kalk oder Baryt oder Strontian gethan hat, kochen läſst, wird das Wasser gleicherweise dekomponirt, und man erhält eine Flüssigkeit gebildet, 1) von wasserstoffschwefelsaurem geschwefelten Salz der Grundlage; 2) wasserstoffschwefelgesäuertem Spiesglanz (sous-hydro-sulfate d'antimoine, Kermes).

Theorie. Da der Kalk nicht zersetzt wird, so kann man ihn vorstellen durch

			Kalk
Das Schwefelspiesglanz durch . .	Spiesglanz +	Schwefel +	Schwefel + Schwefel
das Wasser durch . .	Sauerstoff +	Wasserst. +	Wasserst.
	Spiesglanzprotoxyd	Wasserstoffschwefelsäure.	Wasserstoffschwefelsaurer geschwefelter Kalk.

Das Wasser tritt, indem es sich zersetzt, seinen Sauerstoff an das Spiesglanz ab, verwandelt es in Protoxyd; der Wasserstoff vereinigt sich mit den zwey

Thei-

Theilen Schwefel, unter welche wir ihn zersetzt haben, bildet Wasserstoffschwefelsäure; ein Theil dieser Säure verbindet sich mit dem Kalk und dem Schwefel, und erzeugt wasserstoffschwefelsauren geschwefelten Kalk, während der andere Theil sich mit dem Spiesglanzprotoxyd verbindet und Kermes hervorbringt, der in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben kann.

Das Kali und das Natron wirken auf dieselbe Weise auf das Schwefelspiesglanz; der Kermes aber, der dadurch entsteht, kann nur aufgelöst seyn, wenn die Flüssigkeit sehr heifs ist, er schlägt sich folglich nieder, sobald sie erkaltet. Wir werden künftig sehen, dafs die Bereitung des Kermes ganz auf dieser Eigenschaft beruht. (M. s. Zubereitungen).

Wenn man in einen rothglühenden Schmelztiegel gleiche Theile salpetersaures Kali und Schwefelspiesglanz gepülvert wirft, erhält man ein kastanienbraunes Produkt, welches unter dem Namen Spiesglanzleber bekannt ist, und aus schwefelsaurem Kali, Schwefelkali und Spiesglanzoxyd besteht; woraus folgt, dafs der Sauerstoff der Salpetersäure sich zugleich an den Schwefel und an das Spiesglanz begibt. Die Spiesglanzleber wurde vormals sehr angewendet als Brech-, Laxir- und auflösendes Mittel; man bediente sich ihrer, und bedient sich ihrer noch bisweilen bey der Bereitung des trüben und hellen Brechweins. Man erhält den Flufs von Rotrou, indem man, anstatt gleicher Theile, drei Theile salpetersaures Kali und einen Theil Schwefelspiesglanz anwendet, und die Mischung mit einer glühenden Kohle anzündet. Das Produkt ist schwefelsaures Kali + Spiesglanzdeutoxyd, mit dem Kali vereinigt.

Das Schwefelspiesglanz wird in der Wärme von dem Zinn, dem Bley, dem Kupfer und Silber zersetzt,

die sich des Schwefels bemächtigen, der in seine Zusammensetzung eingeht. Es ist zur Ausziehung des Metalls und zur Bereitung des Kermes, des goldfarbenen Schwefels, des Rubins, der Spiesglanzleber u. s. w. angewendet worden.

Von den aus Spiesglanz gebildeten Säuren.

Herr Berzelius meint, dafs die Spiesglanzblumen und das Oxyd, welches durch die Wirkung der Salpetersäure aus dem Spiesglanz entsteht, zwey besondere Säuren bilden, die er spiesglanzigte Säure (acide antimonieux) und Spiesglanzsäure (acide antimonique) genannt hat. Diese Meinung wird noch nicht von allen Chemikern angenommen; Einige von ihnen betrachten diese Körper nicht allein nicht als Säuren, sondern lassen auch keinen Unterschied zwischen den Spiesglanzblumen und dem mit der Salpetersäure gemachten Oxyd gelten: diefs ist die Ansicht des Herrn Proust. Uebrigens sind die Kennzeichen, welche Herr Berzelius diesen Körpern beygelegt hat, folgende:

Spiesglanzsäure (Acide antimonique). Sie hat eine gelbe Farbe; sie wird in der Rothglühhitze in Sauerstoff und spiesglanzigte Säure (Spiesglanzblumen) zerlegt; sie röthet den Lakmusaufgufs; sie besitzt nicht die Eigenschaft, die Säuren zu neutralisiren; sie vereinigt sich fast mit allen salzfähigen Grundlagen, und bildet spiesglanzsaure Salze (antimoniales); sie besteht aus 100 Theilen Metall und 37,3 Sauerstoff.

Das spiesglanzsaure Kali (antimoniate de potasse) ist im Wasser auflöslich; das Solutum schlägt das Kalk und Barytwasser, die Auflösungen von Zink, Eisen, Mangan; Kobalt, Kupfer, Bley u. s. w. nieder; es wird niedergeschlagen von dem kohlenstoffsauren

Gas

Gas und der Essigsäure; der weiſse, von der Spiesglanzsäure gebildete Niederschlag enthält Wasser. Nach Herrn Berzelius ist das schweiſstreibende Spiesglanz ein spiesglanzsaures Kali (antimoniate de potasse.)

Spiesglanzigte Säure (Acide antimonieux). Sie ist weiſs, weniger oxygenirt als die vorige; wird von dem Wärmestoff nicht zersetzt; verhält sich gegen den Lakmusaufguſs, die Säuren und Alkalien wie die vorige.. Die Eigenschaften des neutralen spiesglanzigtsauren Kalis (antimonite neutre de potasse) sind denen des spiesglanzsauren (antimoniate) analog.

Vom Tellur.

Das Tellur findet sich 1) verbunden mit Eisen und Gold in Siebenbürgen, in den Bergwerken von Muria-Loretto; 2) mit Gold und Silber auch in Siebenbürgen; 3) mit Bley, Gold, Silber und Schwefel; 4) endlich mit Bley, Gold, Schwefel und Kupfer.

Das Tellur ist fest, bläulichweiſs, sehr glänzend, von blätterigem Gefüge, sehr zerbrechlich, läſst sich leicht pulvern; seine spezifische Schwere ist 6,115.

In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, schmelzt es bey einem etwas höheren Hitzgrad, als zum Flieſsen des Bleyes erforderlich ist; es verflüchtigt sich darauf, und verdichtet sich in Tröpfchen. Die atmosphärische Luft und das Sauerstoffgas scheinen im Kalten nicht darauf zu wirken; wenn man aber die Temperatur erhöht, bildet sich ein flüchtiges Oxyd von rettigartigem Geruch, welches weiſse Dämpfe verbreitet; auſserdem wird Wärmestoff frey und es entsteht ein grünlichblaues Licht.

Das Wasserstoffgas kann sich geradezu mit dem Tellur verbinden; es ist dazu hinreichend, es mit dem Gas in Berührung zu setzen, welches entsteht,

 wenn

wenn Wasser durch die elektrische Säule zersetzt wird; es bildet sich in diesem Fall ein festes braunes Hydrür; es gibt noch ein gasiges Produkt, welches auch von diesen beyden Elementen gebildet wird, und was man nicht geradezu erhalten kann; es führt den Namen tellurhaltiges Wasserstoffgas (gas hydrogène telluré), und mehrere Chemiker nennen es Wasserstofftellursäure (acide hydro-tellurique). Es ist gasig, farbenlos, und sein Geruch ist dem des wasserstoffschwefelsauren Gas ähnlich; seine spezifische Schwere ist unbekannt; es röthet den Lakmusaufguſs. Es absorbirt das Sauerstoffgas, wenn man es einem brennenden Körper nähert; es wird dabey Wärmestoff frey, entsteht ein bläuliches Licht, und es setzt sich Telluroxyd ab. Es löst sich im Wasser auf; das Solutum, welches eine hellrothe Farbe hat, zersetzt sich durch die Berührung der Luft, und es entsteht Tellurhydrür, welches sich als ein braunes Pulver absetzt: dieses Hydrür enthält weniger Wasserstoff als das Gas, woraus folgt, daſs der Sauerstoff der Luft sich mit einem Theile Wasserstoff verbunden hat. Es vereinigt sich mit den Alkalien, und gibt Produkte, die sehr groſse Aehnlichkeit mit den Salzen haben. Die Chlorine zersetzt es und entzieht ihm seinen Wasserstoff. Es schlägt mehrere Metallauflösungen, gebildet von den Metallen der vier letzten Klassen, nieder. Es besteht, nach Herrn Berzelius, aus 100 Theilen Tellur und 1,948 Wasserstoff.

Wenn man das Tellur mit gasiger Chlorine erhitzt, wird es zum festen Chlorintellur, unter Entbindung von Wärmestoff und Licht; dieses Chlorintellur ist farbenlos, halb durchsichtig, und scheint von 100 Theilen Tellur und 90,5 Chlorine gebildet (H. Davy). Die Wirkung der andern einfachen Körper auf dieses Metall kennt man nicht. Es wirkt gar nicht auf das Wasser. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und das Königswasser oxydiren es und

lösen

lösen es auf. Man weiſs nicht, wie die andern Säuren darauf wirken. Es wird nicht angewendet.

Vom Telluroxyd.

427) Es ist ein Produkt der Kunst, von weiſser Farbe; es schmelzt etwas unter der Rothglühhitze und verflüchtigt sich. Es kann sich in einigen Säuren auflösen. Es verbindet sich mit dem Kali, dem Natron und Ammoniak durch Hülfe der Wärme, und gibt Produkte, die sich wenig im Wasser auflösen. Es wird gebildet, nach Herrn Berzelius, von 100 Theilen Metall und 24,83 Sauerstoff; es wird nicht benutzt.

Von den Tellursalzen.

Die Tellurauflösungen werden von dem Kali oder Natron zersetzt und weiſs niedergeschlagen; das niedergeschlagene Oxyd löst sich in einem Uebermaas des niederschlagenden Reagenz wieder auf; die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze bringen darin einen schwarzen Niederschlag von Schwefeltellur hervor; der Galläpfelaufguſs schlägt aus ihnen gelbe Flocken nieder; das wasserstoffblausaure Eisenkali trübt sie nicht. Das Zink, das Eisen und das Spiesglanz scheiden aus ihnen schwarzes pulveriges Tellur ab.

428) Schwefelsaures Tellur. Es ist farbenlos, auflöslich im Wasser, und wird im Feuer leicht zersetzt.

429) Salpetersaures Tellur. Es ist farbenlos, wird durchs Wasser zersetzt, welches salpetergesäuertes (sous-nitrate) Tellur daraus scheidet, das sich in einem Uebermaas Wasser wieder auflöst; es gibt durch Abdunsten farbenlose, leichte, prismatische Nadeln.

430) Wasserstoffchlorinsaures Tellur. Es ist flüssig, wird durchs Wasser zersetzt; der ent-

stan-

standene weiſse Niederschlag löst sich in einer groſsen Menge Wasser auf.

Vom Uran.

Das Uran findet sich in der Natur nur mit dem Sauerstoff verbunden; es macht einen Bestandtheil des unter dem Namen Pechblende bekannten Erzes aus.

431) Das Uran ist ein festes Metall, von dunkelgrauer Farbe, welches sehr glänzend, zerbrechlich ist, und sich leicht schneiden und feilen läſst; indessen sagt Hr. Clarke, daſs er, vermittelst des Gasgebläses, aus der Pechblende ein dem Stahl ähnliches Metall erhalten habe, welches so hart sey, daſs es kaum von der schärfsten Feile angegriffen werde; wahrscheinlich aber ist dieses mit Bley, Eisen und Silizium vereinigt, deren Oxyde in die Zusammensetzung der Pechblende eingehen. Seine spezifische Schwere ist 8,7.

Nicht eher als in letzterer Zeit hat man das Uran vermittelst des Brookſschen Gasgebläses schmelzen können. Nach Herrn Clarke absorbirt es bey seiner Schmelzung den Sauerstoff der Luft, und verwandelt sich in kanariengelbes Oxyd. Man hat wenig Versuche gemacht, um die Wirkung des Urans auf die einfachen Körper zu bestimmen. Es wirkt nicht auf das Wasser, noch auf die Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure; es wird kaum von der Schwefelsäure angegriffen, während es die Salpetersäure ziemlich leicht zersetzt, ihr einen Theil ihres Sauerstoffs entzieht, sich oxydirt, und in dem unzersetzten Theil Säure auflöst. Es hat beynahe keine Wirkung auf die Wasserstoffchlorinsäure. Es wird nicht benutzt.

Von den Uranoxyden.

Mehrere Chemiker nehmen ein schwärzlichgraues Uranprotoxyd an, welches in die Zusammensetzung

der

der Pechblende eingehe. Herr Proust erhebt Zweifel über dessen Daseyn, weil es ihm unmöglich gewesen ist, es zu erhalten und zu zerlegen, und es überdem mit den Säuren keine Salze bilde. Die Kennzeichen, welche diesem Protoxyd zugeschrieben werden, sind folgende. Es ist schwarzgrau, schwerflüssig, und unauflöslich in den Säuren; es sey denn, dafs es Sauerstoffgas absorbirt, um zum Deutoxyd zu werden. Es wird, nach Bucholz, von 100 Theilen Uran und 5,17 Sauerstoff gebildet. Es findet sich in Sachsen und Böhmen.

432) Urandeutoxyd. Man findet es in kleiner Menge in Saint-Symphorien bey Autun, und zu Chateloube bey Limoges; in Sachsen, in England, im Würtembergschen, in Böhmen; seine Farbe variirt vom Zitronengelben zum Smaragdgrünen; es kömmt in krystallinischen Tafeln oder als ein Pulver vor; es verbindet sich mit mehreren Säuren. Es wird nicht benutzt; es besteht, nach Buchholz, aus 80 Theilen Metall und 20 Theilen Sauerstoff.

Von den aus Urandeutoxyd gebildeten Salzen.

Die Uransalze haben einen starken, zusammenziehenden Geschmack, ohne Beymischung von metallischem Geschmack. Sie sind alle gelb oder gelblichweifs gefärbt. Das ätzende Kali schlägt das gelbe Oxyd aus den im Wasser auflöslichen Salzen nieder. Das kohlenstoffsaure Kali und Natron bringen darinnen einen weifsen Niederschlag hervor: diese Niederschläge lösen sich in einem Ueberschufs von Kali auf. Das wasserstoffschwefelsaure Kali bringt darinnen einen gelblichbraunen Bodensatz hervor, der Schwefeluran ist. Das blausaure Kali bildet darinnen einen rothbraunen, und der Galläpfelaufgufs einen chokolatfarbenen Niederschlag. Alle diese Salze werden nicht benutzt.

433) Das phosphorsaure Uran ist sehr wenig auflöslich im Wasser, und von gelblichweiſser Farbe.

434) Schwefelsaures Uran. Stellt sich in kleinen prismatischen Krystallen, oder in zitronengelben Tafeln dar, die an der Sonne liegend grün werden, in der Hälfte ihres Gewichts kochendem Wasser auflöslich, etwas weniger auflöslich in kaltem Wasser sind, und im Feuer gänzlich in Oxyd und Säure zersetzt werden.

435) Salpetersaures Uran. Es krystallisirt in sechsseitigen Tafeln oder in breiten rechtwinklichen Prismen mit vier flachen Seiten, von zitronengelber oder grünlicher Farbe, die sich bey 15° in der Hälfte ihres Gewichts Wasser auflösen, viel auflöslicher aber in kochendem Wasser sind, in einer Luft, deren Temperatur 38° hundertgr. Therm. verwittern, dagegen in einer kalten und feuchten Luft zerfließsen. Wenn diese Krystalle erhitzt werden, schmelzen sie in ihren eignem Krystallisationswasser, werden zersetzt und geben Uranoxyd, Stickstoffdeutoxyd und Sauerstoffgas.

436) Wasserstoffchlorinsaures Uran. Es stellt sich als vierseitige, abgeplattete, gelblichgrüne, zerfließsende und im Wasser sehr auflösliche Prismen dar.

437) Wasserstoffphtorinsaures Uran. Es ist krystallisirbar und unveränderlich an der Luft.

438) Arseniksaures Uran. Es stellt ein gelblichweiſses, im Wasser unauflösliches Pulver dar.

Vom Cerium (Cererium).

Man hat das Cerium niemals in gediegenem Zustande gefunden; es ist in Schweden zu Hause, und bildet

bildet mit Sauerstoff, Kieselerde und Eisenoxyd verbunden das kieselerdige Ceriumoxyd, oder den Cerit. Man trifft dieses Erz auch in Grönland an; es enthält aber überdem Kalk und Thonerde.

439) Das Cerium ist ein festes Metall, von graulichweifser Farbe, sehr zerbrechlich, und von blätteriger Struktur; man kennt seine spezifische Schwere nicht. Es ist sehr schwerflüssig im Feuer unserer Schmiedeöfen: vermittelst des Gasgebläses schmelzt indefs der Cerit und reduzirt sich äufserst leicht (Clarke). Es ist in der Glühhitze, welche eine porzellanene Retorte in einem Reverberirofen ertragen kann, nicht flüchtig (Laugier). Die atmosphärische Luft und das Sauerstoffgas verwandeln es in einer erhöhten Temperatur in weifses Oxyd. Man hat wenig Versuche gemacht, um die Wirkung des Ceriums auf die einfachen Körper und auf die Säuren näher zu bestimmen. Es wirkt nicht auf das Wasser. Es wird noch nicht benutzt.

Von den Ceriumoxyden.

440) Das Ceriumprotoxyd ist ein Produkt der Kunst; es ist weifs, sehr schwerflüssig, und verwandelt sich in Deutoxyd, wenn man es mit dem Sauerstoffgas oder der atmosphärischen Luft erhitzt. Es wird nicht benutzt; es löst sich in mehreren Säuren auf; es wird, nach Hisinger, von 100 Theilen Cerium und 17,41 Sauerstoff gebildet.

441) Deutoxyd. Es geht in die Zusammensetzung des Cerits ein; seine Farbe ist braunroth; es ist sehr schwerflüssig, übt keine Wirkung auf das Sauerstoffgas aus, und wird nicht benutzt. Wenn man es mit der Wasserstoffchlorinsäure erhitzt, verwandelt es sich in Protoxyd, welches sich auflöst; der

Sauer-

Sauerstoff, den es verlohren hat, vereinigt sich mit dem Wasserstoff von einem Theile Wasserstoffchlorinsäure, um Wasser zu bilden, und es entweicht Chlorine. Hr. Hisinger glaubt es gebildet von 100 Theilen Metall und 26,115 Sauerstoff.

Von den Ceriumsalzen.

Alle Ceriumsalze sind Produkte der Kunst; die auflöslichen unter ihnen haben einen zuckersüfsen Geschmack: sie werden alle von dem blaustoffwasserstoffsaurem Kali und dem sauerkleesauren Ammoniak weifs niedergeschlagen; der erste Niederschlag aber löst sich in der Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure auf, indefs der zweite in diesen Säuren unauflöslich ist. Der Galläpfelaufgufs trübt die Ceriumauflösungen nicht. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze zersetzen sie und schlagen ein Schwefelcerium nieder.

Von den aus Ceriumprotoxyd gebildeten Salzen.

Diese Salze sind farbenlos.

442) Protokohlenstoffsaures Cerium. Es ist körnig, unauflöslich in reinem Wasser und in dem mit Kohlenstoffsäure geschärften. Das Protophosphorsaure Eisen ist auch im Wasser unauflöslich; eben so wenig löst es sich in der Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure auf.

443) Protoschwefelsaures Cerium. Man erhält es leicht in Krystallen; es ist im Wasser auflöslich.

Protosalpetersaures Cerium. Es krystallisirt schwer und hält einen Ueberschufs Säure zurück; es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und löst sich sehr leicht im Wasser auf.

445)

445) Protowasserstoffchlorinsaures Cerium. Es stellt sich in kleinen vierseitigen Prismen dar; es röthet den Lakmusaufguſs, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an und löst sich leicht im Wasser auf.

446) Protoarseniksaures Cerium. Es ist im Wasser unauflöslich, wenn dieses nicht einen Ueberschuſs von Säure enthält. Das molybdänsaure Cerium ist im Wasser und in den Säuren unauflöslich.

Von den aus Ceriumdeutoxyd gebildeten Salzen.

Sie haben eine gelbe oder pomeranzengelbe Farbe.

447) Deutoschwefelsaures Cerium. Es stellt sich als kleine Oktaëder oder kleine Nadeln von zitronengelber oder pomeranzengelber Farbe dar, die blos im gesäuerten Wasser auflöslich sind; sie verwandeln sich an der Luft in ein gelbes Pulver.

448) Deutoschwefligtsaures Cerium. Man kann es in blaſs amethystfarbenen Krystallen erhalten.

449) Deutosalpetersaures Cerium. Es ist gelb, schwer zu krystallisiren, wenn es mit Oxyd gesättigt ist, und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an.

450) Deutowasserstoffchlorinsaures Cerium. Die Wärme des kochenden Wassers ist hinreichend, es zu zersetzen und in protohydrochlorinsaures Cerium und in Chlorine zu verwandeln, welches man leicht begreift, wenn man die Zersetzung von einem Theil Wasserstoffchlorinsäure und die Bildung des Wassers auf Kosten des Wasserstoffs der zersetzten

Säure

Säure und eines Theiles des Sauerstoffs des Oxyds annimmt.

Vom Kobalt.

Das Kobalt findet sich in der Natur, 1) verbunden mit Sauerstoff; 2) mit Eisen, Nickel, Arsenik und Schwefel; 3) mit Sauerstoff und einer Säure als Salz.

451) Das metallische Kobalt ist fest, von silberweißer Farbe, ein wenig dehnbar; sein Gewebe ist körnig, dicht; seine spezifische Schwere ist 8,5384. Es ist magnetisch, aber weniger als das Eisen. Es scheint bey demselben Feuergrad zu schmelzen, wie dieses Metall, nämlich bey 130° des Wedgewoodschen Pyrometers; man bringt es vermittelst des Brooksschen Gebläses leicht zum Fluß (Clarke). Es absorbirt das Sauerstoffgas in einer erhöhten Temperatur, und verwandelt sich in schwarzes Deutoxyd; es wird von diesem Gas im Kalten nicht verändert. Es kann sich vermittelst der Wärme mit dem Phosphor verbinden, und gibt ein weißes, glänzendes, zerbrechliches Phosphorkobalt, welches leichtflüssiger ist als das Kobalt, und sich, durch die Wirkung der Luft und in hinreichend erhöhter Temperatur, in Sauerstoffgas, in Phosphorsäure und Kobaltoxyd verwandelt. Dieses Phosphorkobalt wird von 94 Theilen Kobalt und sechs Theilen Phosphor gebildet. Die Verbindung der Chlorine mit dem Kobalt geht, selbst in der Kirschrothglühhitze, ohne Lichtentwickelung von statten. Dieses hellblaue Chlorinkobalt verwandelt sich in rosenrothes wasserstoffchlorinsaures, wenn man es im Wasser auflöst. (M. s. wasserstoffchlorinsaures.) Das Kobalt verändert das Wasser nicht. Die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure wirken nicht auf dieses Metall; die konzentrirte und kochende Schwefelsäure wird zum Theil von dem Ko-

Kobalt zersetzt, welches einen Theil ihres Sauerstoffs absorbirt und schwefelsaures Kobalt bildet; es entweicht schwefligtsaures Gas. Die Salpetersäure wird zum Theil von dem Kobalt zersetzt; sie verwandelt es in Protoxyd und löst es alsdann auf; es entweicht Stickstoffdeutoxydgas. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure greift dieses Metall schwer an, wenn sie nicht mit etwas Salpetersäure vermischt ist. Das Kobalt kann sich mit mehrern Metallen verbinden, man wendet aber keine von den Legirungen an, in welche es eingeht. Es wird nicht benutzt.

Von den Kobaltoxyden.

452) Kobaltprotoxyd. Es ist ein Produkt der Kunst. Wenn es frisch aus einer Kobaltauflösung abgesondert ist, ist es blau; wenn man es ohne Beytritt der Luft austrocknet, ist es röthlichgrau. Wir wollen es unter diesen beyden Zuständen untersuchen: 1) wenn es blau und mit Wasser vermischt ist. Der Luft ausgesetzt, absorbirt es Sauerstoff und wird grünlich (1); wenn man es mit einer Auflösung von Chlorine in Berührung setzt, geht es auf der Stelle in den Zustand des schwarzen Deutoxyds (m. s. Protoeisensalze) über; wenn man es, anstatt der Luft auszusetzen, in verschlossenen Gefäfsen mit Wasser in Berührung bringt, geht es ins Violette über, verbindet sich mit dem Wasser, nimmt an Umfang zu und wird rosenrothes Hydrat, welches man als Pulver erhalten kann, das aus 79 bis 80 Theilen Protoxyd und 20 bis 21 Theilen Wasser zusammengesetzt ist (Proust). 2) Wenn es röthlichgrau und trocken ist. Wenn man

(1) Herr Thenard betrachtet dieses grünliche Produkt als ein neues Oxyd, welches zwischen den beyden, die wir annehmen, in der Mitte steht.

man es in feinem Schmelztiegel bis zum Rothglühen erhitzt, entzündet es sich plötzlich, wenn man es mit der Luft in Berührung bringt, verlöscht es, wird schwarz, und in Deutoxyd verwandelt: nach Herrn Clarke kann es vermittelst des Gasgebläses leicht geschmolzen und in Sauerstoffgas und Kobalt zersetzt werden. Der Schwefel zersetzt es in einer erhöhten Temperatur, bemächtigt sich des Metalls und bildet ein Schwefelkobalt. Es verbindet sich vollkommen mit den Säuren. Es löst sich im Ammoniak auf und theilt ihm eine schöne rothe Farbe mit. Es wird, nach Herrn Proust, von 100 Theilen Kobalt und 20 Theilen Sauerstoff gebildet. Man wendet es zum Blaufärben der Krystallgläser, der Emails, des Porzellans u. s. w. an. Die Smalte ist nichts anders als ein gepülvertes blaues Glas, welches aus Kieselerde, Kali und Kobaltprotoxyd besteht.

455) Kobaltdeutoxyd. Man findet es mit andern Metallen verbunden in Sachsen. Es ist schwarz, vermittelst des Gasgebläses in Sauerstoff und Kobalt zersetzbar. Es verbindet sich mit den Säuren nur, wenn es einen Theil seines Sauerstoffs verlohren hat. Die schwefligte Säure löst es auf der Stelle auf, weil es ihm einen Theil seines Sauerstoffs entzieht, um in den Zustand der Schwefelsäure überzugehen. Es ist zusammengesetzt, nach Proust, aus 100 Theilen Metall und 25 Theilen Sauerstoff.

Von den aus Kobaltprotoxyd gebildeten Salzen.

Fast alle Kobaltsalze sind von einer röthlichrosenrothen Farbe; das Kali, das Natron und das Ammoniak zersetzen sie und schlagen das blaue Protoxyd daraus nieder; dieser Niederschlag löst sich in einem Ueberschufs Ammoniak auf, und gibt eine rothe

Flüs-

Flüssigkeit, wenn das Kobaltsalz rein ist; diese Flüssigkeit ist ein Doppelsalz von Kobalt und Ammoniak. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze erzeugen darinnen einen schwarzen Bodensatz von Schwefelkobalt, welches in einem Ueberschufs von wasserstoffschwefelsaurem Salz, nach Herrn Proust, auflöslich ist. Das wasserstoffblausäure Eisenkali schlägt sie grasgrün nieder.

Die auflöslichen kohlenstoffsauren, phosphorsauren, arseniksauren und sauerkleesauren Salze geben mit ihnen rosenrothe Niederschläge, die aus kohlenstoffsaurem, phosphorsaurem, arseniksaurem oder sauerkleesaurem Kobalt bestehen.

454) Boransaures Kobalt. Es ist pulverig, röthlich und im Wasser unauflöslich; erhitzt, schmelzt es und gibt ein dunkelblaues Glas.

455) Kohlenstoffsaures Kobalt. Es stellt ein blafsrothes, in Wasser unauflösliches Pulver dar; es wird durch Wärme zersetzt und gibt graues Protoxyd, wenn es nicht mit der Luft in Berührung steht; im entgegengesetzten Fall geht es in den Zustand des Deutoxyd über. Mit Kali behandelt, liefert es rosenrothes Kobalthydrat.

456) Phosphorsaures Kobalt. Es ist violettroth, im Wasser unauflöslich und auflöslich in der Phosphorsäure: mit 8 Theilen Thonerde vermischt und in einem Schmelztiegel erhitzt, gibt es ein Produkt von schöner blauer Farbe, welches das Ultramarin ersetzen kann, und von Herrn Thenard ist entdeckt worden. (M. s. Zubereitungen).

457) Schwefelsaures Kobalt. Es krystallisirt in karmoisinrothen rhomboidalischen prismatischen Nadeln, die sich in zweyseitigen Spitzen endigen, und durch

durch Austrocknen rosenroth werden; es röthet den Lackmusaufguſs und löst sich im Wasser auf. Die Auflösung dieses Salzes gibt, wenn man sie mit schwefelsaurer Ammoniakauflösung vermischt, ein rothgelbes, krystallisirbares Doppelsalz. Es vereinigt sich auch mit dem schwefelsauren Kali und bildet ein schwefelsaures Doppelsalz von Kali und Kobalt, welches sehr leicht krystallisirt.

458) Salpetersaures Kobalt. Es krystallisirt in kleinen, prismatischen, röthlichen, zerflieſsenden, im Wasser auflöslichen Krystallen. In der Hitze wird es zersetzt; die Salpetersäure tritt den Sauerstoff an das Protoxyd ab, und verwandelt es in Deutoxyd.

459) Wasserstoffchlorinsaures Kobalt. Es läſst sich schwer krystallisiren, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und löst sich sehr leicht im Wasser auf. Seine konzentrirte Auflösung hat eine dunkelblaue Farbe; einer erhöhten Temperatur unterworfen, wird sie graulich; wenn man sie, anstatt zu konzentriren, mit Wasser verdünnt, geht sie, welche Temperatur sie auch hat, ins Rosenrothe über, und kann als sympathetische Tinte angewendet werden; wenn man sich ihrer bedienen will, schreibt man auf Papier, und wenn die Schriftzüge trocken und unsichtbar geworden sind, erhitzt man sie; die Kobaltauflösung konzentrirt sich, geht von dem Rosenrothen ins Dunkelblaue über, und die Schriftzüge kommen zum Vorschein: legt man sie in diesem Zustande an die Luft, so verschwinden sie bald wieder, welche Erscheinung davon herrührt, daſs das blaue Salz, konzentrirt, Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und unsichtbar hellroth wird; woraus folgt, daſs man sie nach Gefallen kann erscheinen oder verschwinden lassen. Wenn die Auflösung tritowasserstoffchlorinsaures Eisen enthält, sind die Schriftzüge grün.

460)

460) Arseniksaures Kobalt. Nach Herrn Proust, ist das Daseyn dieses Salzes in der Natur gar sehr zweifelhaft. Die rosenrothen Effloreszenzen, die man fast in allen Kobalt-, Kupfer-, Silbererzen findet, und die unter dem Namen arseniksaures Kobalt bekannt worden sind, werden, nach diesem Gelehrten, von weifsem Arsenikoxyd und Kobaltprotoxyd gebildet: auch kann man diese beyden Oxyde aus ihnen scheiden, indem man sie der Wirkung einer wenig erhöhten Temperatur unterwirft. Wie diefs auch sey, so ist das in den Laboratorien bereitete Kobaltoxyd rosenroth, unauflöslich im Wasser, und ändert die Farbe nicht, wenn man es zu einem Grad erhitzt, der hinreichend ist, die natürlichen rosenrothen Effloreszenzen zu zersetzen.

Vom Titan.

461) Das Titan findet sich in der Natur beständig mit Sauerstoff verbunden: sein Oxyd ist bald mit Kalk und Kieselerde, bald mit Eisenoxyd vereinigt. Man kennt die physischen Eigenschaften dieses Metalls nicht, da es so schwer zu erhalten ist; nach Herrn Laugier, hat es eine gelbe Farbe. Es ist im Feuer unsrer besten Schmiedeöfen unschmelzbar; Hr. Clarke zeigt an, dafs das kiesel-kalkhaltige Titanerz vermittelst des Gasgebläses reduzirt werden könne, und dafs man einen Metallkönig erhalte; es ist aber klar, dafs dieser König kein reines Titan ist. In einer blos erhöhten Temperatur kann das Titan den Sauerstoff einsaugen und in den Zustand des Oxyds übergehen. Die Wirkung derjenigen einfachen Körper, die sich mit den Metallen vereinigen können, auf das Titan, hat man noch sehr wenig erforscht. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure greifen dieses Metall in der Wärme an, oxydiren es

und verbinden sich mit dem entstandenen Oxyd. Welche Wirkung die meisten andern Säuren auf dieses Metall haben, weiſs man noch nicht. Es wird nicht benutzt.

Vom Titanoxyd.

462) Wir glauben nicht mehr als ein Titanoxyd annehmen zu müssen, bis daſs erwiesen worden ist, daſs die beyden von einigen Chemikern angenommenen Oxyde unter sich verschieden sind. Dieses Oxyd findet sich in mehreren Departementen von Frankreich, zu Horcajuela in Alt-Kastilien, in Ungarn, Baiern, Cornwall u. s. w.; man trifft es immer in Urgebirgen an. Seine Farbe variirt auſserordentlich nach den Substanzen, mit welchen es verbunden ist: wenn es von diesen verschiedenen Substanzen geschieden und gehörig gereiniget worden ist, so ist es weiſs und sehr schwerflüssig. Es ist in den Alkalien auflöslich; diese Auflösung gibt durch Abdunsten eine Masse, aus der man das Alkali (Kali oder Natron) durch wiederholtes Auswaschen vollkommen abscheiden kann; wenn es stark geglüht worden ist, ist es in den Säuren unauflöslich, wenn man es nicht vorher mit einem Alkali verbunden hat.

Titansalze.

Die Titansalze sind insgemein farbenlos und im Wasser wenig auflöslich; ihre Auflösungen werden von dem kohlenstoffgesäuerten Kali oder Natron und dem sauerkleesauren Ammoniak weiſs niedergeschlagen; dunkelgrasgrün von dem wasserstoffschwefelsauren Kali; blutroth von dem Galläpfelaufguſs und dem blausauren Kali: letzteres Reagenz schlägt sie hingegen bräunlich grün nieder, wenn sie Eisen enthalten, und der Niederschlag verändert sich, wenn man etwas Kali hinzusetzt, in purpurroth, dann in blau, und wird endlich weiſs

weiſs. Nach Herrn Klaproth theilt eine Zinntafel, die man in eine Titanauflösung taucht, der umgebenden Flüssigkeit eine schöne rothe Farbe mit; während das Zink eine dunkelblaue Farbe darin hervorbringt.

463) **Kohlenstoffsaures Titan.** Es ist pulverig, weiſs, ins Gelbliche stechend, und unauflöslich im Wasser.

465) **Schwefelsaures Titan.** Es ist im Wasser auflöslich, krystallisirt in Nadeln, aber schwer; man erhält es am öftersten als eine weiſse, gallerartige, undurchsichtige Masse.

466) **Salpetersaures Titan.** Es krystallisirt in sechseckigen, weiſsen, durchsichtigen, sauren und im Wasser auflöslichen Nadeln.

467) **Wasserstoffchlorinsaures Titan.** Es ist sauer, gelblichweiſs, unkrystallisirbar, nach Herrn Vauquelin; durch Abdunsten wird es zersetzt und gerinnt zu einer Gallerte; diese Gallerte ist wahrscheinlich nur ein wasserstoffchloringesäuertes Titan.

468) Das **arseniksaure Titan** ist weiſs und unauflöslich im Wasser.

Vom Wismuth.

Das Wismuth findet sich 1) gediegen in Frankreich, Sachsen, Böhmen, Schwaben, Schweden; enthält aber immer etwas Arsenik; 2) mit Sauerstoff verbunden; 3) mit Schwefel und Arsenik vereinigt.

469) Es ist fest, von weiſslichgelber Farbe, sehr zerbrechlich, von groſsen, glänzenden Blättern gebildet; seine spezifische Schwere ist 9,822.

Es schmelzt bey 256° hundertgr. Therm.: wenn man es langsam erkalten läfst, krystallisirt es in Würfeln, die in einer solchen Ordnung auf einander liegen, dafs sie eine umgekehrte vierseitige Pyramide bilden: man beobachtet diese Erscheinung nur, in so weit das Metall rein ist. Es verflüchtigt sich nicht, selbst wenn es in einer steinernen Retorte stark erhitzt wird. Es wirkt weder auf die Luft, noch auf das Sauerstoffgas in der gewöhnlichen Temperatur; es oxydirt sich hingegen in der Hitze, und die Absorption des Sauerstoffs geschieht unter Entbindung von Wärmestoff und Licht, wovon man sich überzeugen kann, indem man weifsglühendes Wismuth auf die Erde wirft. Der Phosphor verbindet sich nicht geradezu mit dem Wismuth; es gibt indefs eine Zusammensetzung von Phosphor und diesem Metall, die in einer wenig erhöhten Temperatur leicht zersetzt wird. Der Schwefel vereinigt sich mit ihm in der Hitze, und gibt ein bleygraues Schwefelwismuth, das schwerflüssiger ist als das Wismuth, in büschelartig zusammengehäuften Nadeln krystallisirt, und in einer erhöhten Temperatur von der Luft oder dem Sauerstoffgas in schwefligtsaures Gas und Oxyd verwandelt wird. Es scheint von 100 Theilen Metall und 22,52 Schwefel gebildet zu werden. Man findet dieses Schwefelwismuth in Schweden, Sachsen und Böhmen. Die Jodine kann sich mit dem Wismuth verbinden; das daraus entstehende Jodinwismuth ist kastanienbraun und im Wasser unauflöslich.

Die gasige Chlorine kann sich mit dem fein gepülverten Metall verbinden, wobey Wärmestoff frey wird und ein blafsblaues Licht entsteht. Das Chlorinwismuth, sonst bekannt unter dem Namen Wismuthbutter, ist weifs, zerfliefsend, schmelzbar, flüchtig, und verwandelt sich im Wasser in wasserstoffchlorinsaures Wismuth.

Das

Das Wismuth hat keine Wirkung auf den Stickstoff, das Wasser, die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure. Die kochende konzentrirte Schwefelsäure verbindet sich mit ihm, nachdem sie es oxydirt hat; woraus folgt, daſs ein Theil Säure zersetzt wird, und schwefligtsaures Gas entsteht. Die schwefligte Säure wirkt nicht darauf; die Salpetersäure greift es an, und wird um so stärker zersetzt, je mehr sie konzentrirt ist; das Metall oxydirt sich und löst sich in dem unzersetzten Theil Säure auf; es entweicht Stickstoffdeutoxydgas. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure wirkt nur sehr langsam auf das Wismuth. Die Arseniksäure kann sich auch mit ihm verbinden, nachdem sie es oxydirt hat. Das Wismuth kann sich mit mehreren Metallen vereinigen; es bildet aber mit den vorgängig abgehandelten nur wenig wichtige Legirungen.

Von dem Wismuthoxyd.

470) Man findet bisweilen etwas von diesem Oxyd auf der Oberfläche des gediegenen Wismuths; es ist schön gelb, bey der Kirschrothglühhitze schmelzbar; es wird weder von der Luft, noch dem Sauerstoffgas verändert. Der Wasserstoff und der Kohlenstoff bemächtigen sich in einer erhöhten Temperatur seines Sauerstoffs; der Schwefel zersetzt es ebenfalls, und vereinigt sich mit dem Sauerstoff, um schwefligte Säure zu bilden, und mit dem Metall, welches er in den Zustand des Schwefelwismuths versetzt. In hinreichend erhöhter Temperatur scheidet die Jodine den Sauerstoff davon ab. Es ist unauflöslich in den Alkalien. Die Salpetersäure löst es vortrefflich auf. Man braucht es als Fluſs bey Vergoldungen auf Porzellan. Es wird, nach Herrn Proust, von 100 Theilen Wismuth und 12 Theilen Sauerstoff gebildet. Herr Langerhielm schätzt die Sauerstoffmenge nur zu 11,28.

Wis-

Wismuthsalze.

Sie sind insgemein von weifser Farbe. Die Wismuthauflösungen werden von dem Wasser weifs niedergeschlagen (der Niederschlag ist ein Subsalz); gelblichweifs von dem wasserstoffblausauren Eisenkali. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze verursachen darin einen schwarzen Niederschlag von Schwefelwismuth. Das Kali, das Natron und das Ammoniak scheiden das Oxyd daraus ab, welches, so lange es feucht, weifs ist. Der Galläpfelaufgufs schlägt sie schwach pommeranzengelb nieder.

471) Das boransaure, kohlenstoffsaure und flufsspathsaure Wismuth sind pulverig, weifs, und im Wasser unauflöslich.

472) Ueberphosphorsaures Wismuth. Es kann in Krystallen erhalten werden, die im Wasser auflöslich, luftbeständig sind; während das phosphorgesäuerte unauflöslich, weifs und pulverig ist.

473) Saures schwefelsaures Wismuth. Es stellt eine weifse, im Wasser unauflösliche Masse dar. Wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, wird sie zersetzt; der gröfste Theil der Säure und ein wenig Oxyd lösen sich auf, während fast alles Oxyd mit einem wenig Säure zurückbleibt. Die Auflösung liefert durch Verdunsten kleine nadelförmige Krystalle von sehr saurem schwefelsaurem Wismuth: diese Krystalle werden von neuem zersetzt, wenn man sie mit Wasser behandelt.

474) Schwefligtsaures Wismuth. Es ist weifs, im Wasser unauflöslich, ob es gleich einen Ueberschufs Säure enthält; vor dem Gebläse schmelzt es zu einer röthlichgelben Masse, die bald zersetzt wird und Wismuth gibt.

475) **Salpetersaures Wismuth.** Es krystallisirt in kleinen zusammengedrückten vierseitigen Prismen, von weifser Farbe, welche den Lackmusaufguſs röthen; es zieht aus der Luft etwas Feuchtigkeit an, und seine Oberfläche bedeckt sich mit ein wenig weiſsem Oxyd; durch Rothglühen liefert es, nach Herrn Proust, 50 Theile auf 100 gelbes Oxyd: man kann selbst durch Befolgung dieses Verfahrens sich mit gröſserem Vortheil das Wismuthoxyd verschaffen. Es löst sich sehr leicht im Wasser, wenn es sauer genug ist. Wenn man diese Auflösung allmählig in eine groſse Masse Wasser gieſst, wird sie schnell zersetzt, und in unauflösliches salpetergesäuertes Wismuth (sous - nitrate de bismuth) verwandelt, welches sich in weiſsen Flocken oder perlfarbenen Plättchen niederschlägt, und in ein übersalpetersaures Salz (sur nitrate), welches aufgelöst bleibt. Das salpetergesäuerte Wismuth bildet, wenn es gut ausgewaschen ist, die weiſse Schminke (Blanc d'espagne) oder das Magisterium Bismuti. Man kann sich des salpetersauren Wismuths als einer sympathetischen Tinte bedienen; in der That trocknet die Schrift, die man mit seiner Auflösung auf Papier geschrieben, aus und verschwindet; kömmt aber sogleich schwarz zum Vorschein, wenn man sie mit der Wasserstoffschwefelsäure oder den wasserstoffschwefelsauren Salzen in Berührung bringt, welche das farbenlose Salz in ein schwarzes Schwefelwismuth verändern. Die weiſse Schminke wird mit vielem Erfolg im Magenkrampf angewendet; man läſst es zu 8 oder 10 Gran in Eibischsyrup nehmen; fünf Minuten darauf gibt man wieder eine solche Gabe. In groſser Gabe darf es nicht gereicht werden, denn es ist giftig; mit der Magnesie und dem Zucker vereinigt, ist es bey chronischem Erbrechen sehr nützlich gewesen.

476) Wasserstoffchlorinsaures Wismuth. Man kann es in kleinen prismatischen Krystallen erhalten, welche den Lakmusaufgufs röthen, zerfliefsend und wenig auflöslich im Wasser sind, wenn dieses nicht gesäuert ist: der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt, verwandeln sie sich in Chlorinwismuth, welches sich weit unter der Rothglühhitze verflüchtigt.

477) Arseniksaures Wismuth. Es ist pulverig, weifs, mit einer grünen Schattirung, geschmacklos, im Wasser unauflöslich, auflöslich in der Wasserstoffchlorinsäure.

Vom Bley.

Das Bley findet sich in der Natur verbunden: 1) mit Sauerstoff; 2) mit Schwefel oder mit einigen andern einfachen Körpern; 3) mit Sauerstoff und einer Säure, Salze bildend.

478) Das Bley ist ein festes, glänzendes Metall, von einer bläulichweifsen Farbe; es ist so weich, dafs man es mit dem Nagel schaben und es in jede Richtung biegen kann; es hat sehr wenig Klang, läfst sich besser strecken als ausziehen, und besitzt fast keine Zähigkeit; seine spezifische Schwere ist 11,352.

Es schmelzt bey 260° hundertgr. Therm.; wenn man es erkalten läfst, krystallisirt es, nach Herrn Mongez, in vierseitigen Pyramiden; erhitzt man es aber anhaltend, so verflüchtigt es sich langsam. Wenn das flüssige Bley der Wirkung des Sauerstoffgas oder der atmosphärischen Luft unterworfen ist, verwandelt es sich zuerst in gelbes Protoxyd, dann in rothes Deutoxyd, und Wärmestoff wird frey; in der gewöhnlichen Temperatur nimmt das Sauerstoffgas ihm den Glanz, während die atmosphärische Luft, nach-

nachdem sie es in Protoxyd verwandelt hat, ihm ihre Kohlenstoffsäure abtritt und es in weifses protokohlenstoffsaures Bley verwandelt. Diese Erscheinungen sind um so merklicher, je öfterer die Luft oder der Sauerstoff erneuert werden.

Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff sind ohne Wirkung auf das Bley. Der Phosphor kann sich in der Wärme geradezu mit ihm verbinden, und ein bläulichweifses Phosphorbley bilden, welches aus 88 Theilen Bley und zwölf Theilen Phosphor zusammengesetzt ist, sehr streckbar, weich, schwerflüssiger als das Bley ist, und in einer erhöhten Temperatur in Phosphorsäure und Phosphorsaures Bley durch die Wirkung der Luft oder das Sauerstoffgas verwandelt wird. Wenn man 3 Theile Bley und 2 Theile Schwefel in einem Schmelztiegel zerfliefsen läfst, erhält man ein Schwefelbley, unter Entbindung von Wärmestoff und Licht. Dieses Schwefelbley findet sich sehr häufig in der Natur; man trifft es in Oktaëdern, Würfeln oder Blättern an; es findet in Frankreich, Spanien, Deutschland, und besonders im Derbyshireschen in England; es ist auch unter dem Namen Bleyerz bekannt. Wenn es rein ist, wird es von 100 Theilen Bley und 15,445 Schwefel gebildet; es ist fest, glänzend, von einer blauen Farbe; es schmelzt nicht so leicht als das Bley; es wird nicht zersetzt, wenn man es erhitzt, dafern es nicht mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung steht, denn alsdann verwandelt es sich in schwefligtsaures Gas und in protoschwefelsaures Bley; und liefert, in sehr starker Hitze, aufser diesen beyden Produkten, metallisches Bley. Man wendet es an, um das Metall daraus zu gewinnen; die Töpfer bedienen sich seiner unter dem Namen Bleyglanz, zum Glasiren ihrer Geschirre. Man kann die Jodine mit dem Bley durch besondere Mittel verbinden; die daraus entstehende Verbindung ist

ist sehr schön pomeranzengelb und im Wasser unauflöslich. (M. s. Zubereitungen.)

Die Verbindung der gasigen Chlorine und des Bleyes geht ohne Entbindung von Licht vor. Das gebildete Chlorinbley findet sich in der Natur, und ist unter dem Namen salzsaures Bley und Hornbley bekannt. Es ist weifs, halb durchsichtig, schmelzt unter der Rothglühhitze, und verflüchtigt sich in einer höheren Temperatur; es hat einen zuckersüfsen Geschmack *), löst sich in 22 bis 24 Theilen Wasser auf, und wird zum wasserstoffchlorinsauren Bley; es scheint gebildet von 100 Theilen Chlorine und 306 Theilen Bley; es wird nicht benutzt.

Der Stickstoff wirkt nicht auf dieses Metall; eben so ist es mit dem luftleeren Wasser; wenn dieses aber mit der atmosphärischen Luft in Berührung steht, verwandelt sich das Metall in Protoxyd, welches bald Kohlenstoffsäure anzieht, so dafs das Wasser nach einer gewissen Zeit kohlenstoffsaures Bley enthält, welches durch ein Uebermaas von Kohlenstoffsäure aufgelöst ist.

Die Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure und schwefligte Säure sind ohne Wirkung auf das Bley. Die konzentrirte Schwefelsäure, die es im Kalten nicht angreift, tritt ihm in der Wärme einen Theil ihres Sauerstoffs ab; es entweicht schwefligtsaures Gas, und das entstandene Protoxyd verbindet sich mit der unzersetzten Säure. Man weifs nicht, wie die Jodinsäure und Chlorinsäure darauf wirken; man kann jedoch durch indirekte Mittel ein weifses, im Wasser unauflösliches jodinsaures und ein auflösliches chlorinsaures Salz erhalten.

*) Das geschmolzene Chlorinbley ist geschmacklos auf der Zunge. T.

ten. Die Salpetersäure greift das Bley heftig an, verwandelt es in Protoxyd, und löst es auf; der durch die Oxydirung des Metalls zersetzte Theil Säure geht in den Zustand des Stickstoffdeutoxydgas (salpetrigtes Gas) über *). Die liquide Wasserstoffchlorinsäure wirkt kaum auf das Bley. Die Wasserstoffschwefelsäure wird von diesem Metall zersetzt, welches sich in schwarzes Schwefelbley verwandelt, während der Wasserstoff entweicht. Die Wasserstoffphtorinsäure hat keine Wirkung darauf. Es zersetzt die Arseniksäure in der Wärme. Man hat noch nicht bestimmt, wie die Molybdänsäure, Tungsteinsäure und Chromiumsäure sich gegegen das Bley verhalten.

Mehrere der vorgängig abgehandelten Metalle können sich mit ihm legiren: wir wollen die vorzüglichsten von diesen Legirungen untersuchen. 1) Legirung von zwey Theilen Bley und einem Theile Zinn. Wenn man diese beyden Metalle zusammen schmelzen läſst, erhält man eine feste, grauliche Legirung, die leichter schmelzt, als das Zinn, und die unter dem Namen Bleygieſserloth, weil sie zum Verlöthen der bleyernen Leitungsröhren dient, bekannt ist; in einer erhöhten Temperatur absorbirt sie den Sauerstoff, zersetzt die Luft, und bewirkt eine starke Entbindung von Wärmestoff und Licht. 2) Legirung von 20 Theilen Spiesglanz und 80 Theilen Bley. Sie ist fest, streckbar, härter als das Bley und wird unter der Kirschrothglühhitze flüssig: man bedient sich ihrer zur Verfertigung der Buchdruckerlettern. 3) Darcets leichtflüssige Legirung wird von 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Bley

*) Wenn die Auflösung des Bleyes in der Salpetersäure gut von statten gehen soll, so muſs sie gehörig mit Wasser verdünnt seyn. T.

Bley und 3 Theilen Zinn gebildet; sie ist darum merkwürdig, weil sie unter 100° hundertgr. Therm. schmelzt; mit einer kleinen Menge Quecksilber vereinigt, wird sie noch leichtflüssiger, und kann zu anatomischen Einsprützungen gebraucht werden.

Das Bley wird angewendet zur Bereitung der Kugeln, des Schrots, der Buchdruckerlettern, des Bleyweifs, der Bleyglätte, des Massikots, der Mennige; es dient zur Anfertigung der Brunnenbecken, der Leitungsröhren, der grofsen Kessel, der Kammern, in welchen man die Schwefelsäure bereitet, u. s. w.

Von den Bleyoxyden.

479) Protoxyd (Massikot, Bleyglätte). Dieses Oxyd findet sich in der Natur nur in Verbindung mit den Säuren. Es ist fest, gelb, leichtflüssig und unzersetzbar im Feuer (wenn es keinen Kohlenstoff oder Körper enthält, die ihm den Sauerstoff entziehen können); wenn man es nach dem Schmelzen langsam erkalten läfst, krystallisirt es in glänzenden, gelben oder röthlichgelben Plättchen, die den Namen Bleyglätte führen. In einer erhöhten Temperatur absorbirt es das Sauerstoffgas, zersetzt die Luft und wird zum rothen Deutoxyd (Mennige); im Kalten vereinigt es sich mit der Kohlenstoffsäure, die sich in der Atmosphäre befindet. Wenn man es in Wasser einrührt und mit gasiger Chlorine in Berührung bringt, wird es zum Theil zersetzt; die Chlorine bildet mit dem Bley weifses Chlorinbley, und der Sauerstoff tritt an einen Theil Protoxyd, den es in Tritoxyd verwandelt. Es löst sich in kleiner Menge in reinem destilirten Wasser auf; es ist sehr auflöslich in dem Kali, Natron, Baryt, Strontian und Kalk, mit welchen es Auflösungen bildet, die man in weifsen Schuppen krystallisirt erhalten kann, wie Herr Berthollet gezeigt hat. Es löst

in

in der Hitze die Kieselerde und die Thonerde auf, daher man es nicht in irdenen Tiegeln schmelzen kann, ohne daſs diese angegriffen werden. Endlich ist es das einzige unter den Bleyoxyden, welches sich mit den Säuren verbinden kann. Es wird von 100 Theilen Bley und 7,7 Sauerstoff gebildet. Das Massikot wird zur Bereitung des Bleyweiſs angewendet; es geht in die Zusammensetzung des Neapler Gelb u. s. w. ein. Die Bleyglätte dient zur Bereitung des Bleyextrakts, des Diapalmpflasters, der Muttersalbe u. s. w.

480) Bleydeutoxyd (Mennige). Es ist ein Produkt der Kunst, von einer schönen rothen Farbe, wird in der Hitze in Sauerstoff und in Protoxyd zersetzt; es ist schmelzbar und hat keine Wirkung auf die Luft, noch auf das Sauerstoffgas. Es ist nur sehr wenig auflöslich im Wasser, nach den Versuchen des Herrn Vauquelin. Die Salpetersäure verwandelt es in Protoxyd, welches sich auflöst, und in unauflösliches braunes Tritoxyd, woraus folgt, daſs ein Theil Mennige seinen Sauerstoff verliehrt, der sich auf einen andern wirft, und ihn in den Zustand des Tritoxyds versetzt. Durch Behandlung mit Wasserstoffchlorinsäure wird es zersetzt, und man erhält gelblichweiſses Chlorinbley, Chlorine und Wasser, welches beweist, daſs der Sauerstoff des Deutoxyds sich mit dem Wasserstoff der Säure verbindet, indeſs das Metall sich eines Theiles der freygewordenen Chlorine bemächtigt. Es verbindet sich mit dem Kali, dem Natron, dem Kalk u. s. w.; aber nicht so leicht, als das Protoxyd. Es wird von 100 Theilen Bley und 11,1 Sauerstoff gebildet. Die käufliche Mennige enthält fast jederzeit Bleyprotoxyd und bisweilen Kupferdeutoxyd. Sie wird zur Verfertigung des Krystallglases, der Töpferglasur, und in der Malerey angewendet.

Bleytritoxyd (flöhfarbenes Oxyd). Dieses Oxyd, wel-

welches eine Flöhfarbe hat, ist ein Produkt der Kunst; es wird in der Wärme in Sauerstoffgas und in Bleyprotoxyd zersetzt. Mit Wasser und einem Uebermaas gasiger Chlorine in Berührung gebracht, wird es, nach den Versuchen des Herrn Vauquelin, nicht verändert; mit Schwefel zusammengerieben, tritt es ihm einen Theil seines Sauerstoffs ab, bildet schwefligtsaures Gas, und es wird Wärmestoff und Licht frey, wenn die Mischung recht trocken ist. Die Salpetersäure verändert es nicht. Es wird von 100 Theilen Bley und 15,4 Sauerstoff gebildet. Es wird nicht benutzt. (1)

Von den Bleysalzen.

Unter den Bleyoxyden kann blos das Protoxyd sich mit den Säuren verbinden und Salze bilden, die meistentheils unauflöslich sind. Die, welche sich auflösen, liefern ungefärbte Flüssigkeiten, die mit einem mehr oder weniger süfslichen Geschmack begabt sind; sie geben, mit der Wasserstoffschwefelsäure und den auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salzen, einen schwarzen Niederschlag von Schwefelbley, einen schönen gelben Niederschlag, von chromiumsauren Bley mit der Chromiumsäure und den auflöslichen chromiumsauren Salzen, einen pomeranzengelben mit der Wasserstoffjodinsäure oder den wasserstoffjodinsauren Salzen (der Niederschlag ist Jodinbley); einen weifsen Niederschlag von Protoxyd, mit dem Kali, dem Natron oder

(1) Einige Chemiker meynen seit langer Zeit, dafs es ein viertes weniger oxydirtes Bleyoxyd gäbe, als das, welches wir Protoxyd genannt haben. Herr Dülong hat, in einer neuen Arbeit über die sauerkleesauren Salze, Resultate erhalten, die für diese Meinung sind: nach ihm ist dieses Oxyd schwarz, pyrophorisch, und enthält weniger Sauerstoff, als das gelbe Oxyd *).

*) Proust hält es für ein Gemenge aus metallischem Bley und gelben Bleyoxyd. Man nannte es sonst *Bleyasche*. T.

oder dem Ammoniak; dieser Niederschlag wird gelb, wenn man ihn trocknen läfst, und löst sich in einem Uebermaafs von Kali oder Natron wieder auf. Wenn man die Bleyauflösung, bevor man sie mit den Alkalien zersetzt, mit einer hinreichenden Menge liquider Chlorine verdünnt, wird der Niederschlag, der anfangs gelb ist, roth, und verwandelt sich endlich in braunes Tritoxyd, eine Erscheinung, die davon herrührt, dafs das Wasser zersetzt worden ist, sein Sauerstoff mit dem Bleyprotoxyd zusammengetreten ist, indefs die Chlorine sich mit Wasserstoff vereinigt hat. Das kohlenstoffgesäuerte Kali, Natron und Ammoniak verwandeln diese Auflösungen in weifses, im Wasser unauflösliches oder wenig auflösliches kohlenstoffgesäuertes Bley. Von der Schwefelsäure und von den auflöslichen schwefelsauren Salzen werden sie weifs niedergeschlagen: in diesem Falle ist der Niederschlag schwefelsaures Bley. Das Zink endlich, welches mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff und zur Säure hat, als das Bley, schlägt es in metallischen Zustand nieder.

481) Boransaures Bley. Es ist weifs, wenig auflöslich im Wasser, schmelzt vor dem Gebläse zu einem farbenlosen Glas.

482) Kohlenstoffgesäuertes Bley (Sous-carbonate de plomb) Bleyweifs. Man findet dieses Salz in der Natur in Frankreich, in Bretagne, am Harz, in Böhmen, in Schottland und in Daurien. Es ist bald krystallisirt in sechsseitigen Prismen, oder in regelmäfsigen Achtecken, oder in kleinen glänzenden, durchsichtigen Plättchen, von einer weifsen oder gelblichweifsen Farbe; bald in kleinen Massen. Vermittelst des Gebläses erhitzt, wird es zersetzt und gibt metallisches Bley; es ist im Wasser unauflöslich, dafern dasselbe nicht kohlenstoffsaures Gas enthält,

wel-

welches es in saures kohlenstoffsaures Bley verwandelt. Die Herren Baruel und Mérat haben zwey Unzen sehr gut krystallisirtes saures kohlenstoffsaures Bley erhalten, indem sie sechs Eimer (voies) Wasser, welches zwey Monate lang in einer mit Bley ausgelegten Kufe an der Luft gestanden hatte, und folglich mit dem kohlenstoffsauren Gas in Berührung gewesen war, verdunsten ließsen (Thesis des Herrn Mérat über die Bleykolik) *).

Das Bleyweifs wird angewendet, um die Farben zu verlängern; man bedient sich seiner auch zum Austrocknen der Oele und zum Malen der breternen Zimmerbekleidungen.

483) Phosphorsaures Bley. Es findet sich in mehreren Bleyglanzerzen in Frankreich, auf dem Harz, in Schottland u. s. w., es ist oft in sechsseitigen, durchsichtigen, grünen, röthlichen, bräunlichen oder violetten Säulen krystallirt; es ist schmelzbar, und nimmt beym Erkalten die Gestalt eines regelmäfsigen Vielecks an; wenn man es stärker erhitzt, verwandelt es sich in Phosphorbley. Es ist im Wasser unauflöslich, dafern dieses nicht sauer ist.

484) Schwefelsaures Bley. Man findet es in regelmäfsigen Oktaëdern, in vierseitigen Pyramiden, oder in durchsichtigen Tafeln krystallisirt; es ist in Frankreich, Schottland u. s. w. vorhanden. Das, welches man in den Laboratorien erhält, ist weifs, wird durch Feuer in verschlossenen Gefäfsen nicht zersetzt, ist geschmacklos, im Wasser unauflöslich und auflöslich in der Schwefelsäure; die Auflösung liefert durch

Ab-

*) Das meiste kohlenstoffgesäuerte Bley wird durch Kunst in den Bleyweifsfabriken bereitet.

T.

Abdunsten kleine weiſse Krystalle. Auf glühenden Kohlen schmelzt das schwefelsaure Bley, wird zersetzt und gibt metalllisches Bley.

485) Das schwefligtsaure und jodinsaure Bley sind weiſs, unauflöslich im Wasser und werden nicht benutzt.

486) Chlorinsaures Bley. Es krystallisirt in glänzenden, im Wasser auflöslichen Plättchen, die einen zuckersüſsen und zusammenziehenden Geschmack haben, und weder auf den Lackmusaufguſs, noch auf den Veilchensyrup wirken. Es zerflieſst auf glühenden Kohlen, verbreitet weiſse Dämpfe, zersetzt sich, und hinterläſst zum Rückstand metallisches Bley. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, liefert es Sauerstoffgas und ein wenig Chlorine (Vauquelin). Es ist ein Produkt der Kunst und wird nicht benutzt.

487) Salpetersaures Bley. Es ist in der Natur nicht vorhanden; man kann es in weiſsen, undurchsichtigen Tetraëdern mit abgestumpften Spitzen, die luftbeständig und in sieben bis acht Theilen Wasser bey 15° auflöslich sind, krystallisirt erhalten. Wenn man dieses Salz nach dem Austrocknen in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, wird es zersetzt und in liquide salpetrigte Säure ohne Wasser und Bleyprotoxyd verwandelt. Wenn man die Auflösung des salpetersauren Bleys mit Protoxyd kochen läſst, erhält man ein weiſses salpetergesäuertes Bley (sous-nitrate), das weniger im Wasser auflöslich ist, als das vorige. Wenn man, anstatt es mit Protoxyd kochen zu lassen, sich sehr feiner Bleyplatten bedient, wird die Salpetersäure zersetzt, tritt einen Theil ihres Sauerstoffs an das Bleyoxyd ab, und es entsteht salpetrigtgesäuertes (sous-nitrite) Bley; es entweicht Stickstoffdeutoxydgas.

488) Neutrales salpetrigtsaures Bley. Es krystallisirt in zitronengelben, im Wasser sehr auflöslichen Oktaëdern; wenn man seine Auflösung mit der Luft in Berührung kochen läſst, wird der Sauerstoff absorbirt und das salpetrigtsaure Salz wird zum salpetrigtgesäuerten (sous-nitrite).

489) Salpetrigtgesäuertes Bley (Sous-nitrite de plomb). Man kennt zwey Varietäten desselben. Erste Varietät. Sie enthält weniger Oxyd, als die zweyte, krystallisirt in gelben, blättrigen, im Wasser wenig auflöslichen Tafeln, und macht das durch Säuren geröthete Lackmus wieder blau. Die andere Varietät ist beladener mit Oxyd, als die erste, weniger auflöslich im Wasser und von einer purpurrothen Farbe. (Chevreul.)

490) Wasserstoffchlorinsaures Bley. Es krystallisirt in kleinen, weiſsen, glänzenden und sammetartigen, luftbestandigen, sechsseitigen Prismen, die Chlorinbley sind.

491) Wasserstoffchloringesäuertes Bley (Sous-hydrochlorate de plomb). Es ist weiſs, pulverig, im Wasser unauflöslich; es bekömmt eine schöne gelbe Farbe, wenn man es erhitzt.

492) Arseniksaures Bley. Man findet es in der Natur; es ist weiſs und im Wasser unauflöslich.

493) Chromiumsaures Bley (rothes Bleyerz). Man hat dieses Salz nur in Siberien gefunden. Das, welches man in den Laboratorien bereitet, ist im Wasser unauflöslich, von einer schönen gelben Farbe, wenn es neutral ist, von einer schönen pomeranzengelben, wenn es im chromiumgesäuerten (sous-chromate) Zustande ist. Man wendet es an, um auf Leine-

wand

wand und auf Porzellan zu malen; es macht die Grundlage der Farben aus, mit welchen man die Kutschkästen anstreicht. *)

494) Molybdänsaures Bley. Man trifft es an in Kärnthen, bey Freyberg in Sachsen, in Ungarn, in Mexiko; es krystallisirt in kubischen oder rhomboidalischen Platten von blafsgelber Farbe; es ist unauflöslich im Wasser, und wird nicht benutzt.

Vom Kupfer.

Das Kupfer findet sich: 1) gediegen in Frankreich, vorzüglich aber in Siberien, in Schweden, in England, in Sachsen, in Ungarn; 2) mit Sauerstoff verbunden; 3) mit gewissen einfachen Körpern, und mit Schwefel; 4) als Salz.

495) Das Kupfer ist ein festes Metall, von einer rothen Farbe; läfst sich hämmern und ist dehnbar; es besitzt diese Eigenschaften nur in einem geringeren Grade, als die edelsten Metalle. Mit einer geringeren Zähigkeit begabt, als die des Eisens, hat es mehr Klang als dieses und alle andern Metalle; seine spezifische Schwere ist 8,895, wenn es geschmolzen worden ist.

Der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, schmelzt es bey 27° des Wedgewoodschen Pyrometers, und verflüchtigt sich nicht: man hat es noch nicht gut krystallisirt erhalten. Mit der Luft oder dem Sauerstoffgas (in erhöhter Temperatur) in Berührung, geht es in den Zustand des braunen Deutoxyds über, ohne dafs sich Licht entwickelt; ähnliche Erscheinungen finden in gewöhnlicher Temperatur statt, wenn die Gase feucht sind; das Sauerstoffgas nimmt dann

*) Es ist ein Farbematerial, das jetzt häufig im Grofsen bereitet wird. T.

seiner Oberfläche den Glanz und oxydirt es nach einer gewissen Zeit; die atmosphärische Luft verwandelt es nicht allein in Oxyd, sondern läfst es auch in den Zustand des grünlichen kohlenstoffsauren Kupfers übergehn.

Der Phosphor kann sich geradezu mit ihm verbinden, und ein glänzendes, zerbrechliches, sehr hartes Phosphorkupfer geben, welches sich durch die Luft, oder durch das Sauerstoffgas, in Phosphorsäure und in phosphorsaures Kupfer verwandeln kann, wenn die Temperatur hinreichend erhöht ist. Es wird von 85 Theilen Kupfer und 15 Theilen Phosphor gebildet. Wenn man Schwefel und Kupfer zusammen erhitzt, wird Wärmestoff und Licht frey, und es entsteht ein festes, bleygraues Schwefelkupfer, welches schmelzbarer ist als das Kupfer; die atmosphärische Luft oder das Sauerstoffgas verwandeln dieses Schwefelkupfer in der Hitze in schwefligte Säure und in Kupferoxyd; wenn die Hitze schwächer ist, verändern sie es in schwefligte Säure und in schwefelsaures Kupfer. Dieses Schwefelkupfer findet sich in Kornwall, in Schweden, Sachsen, Siberien, Böhmen, auf dem Harz, in Ungarn, u. s. w; man nennt es Kupferkies; es enthält immer eine mehr oder weniger grofse Menge Schwefeleisen, und wird zur Ausziehung des käuflichen Kupfers und zur Bereitung des schwefelsauren Kupfers (blauer Vitriol) angewendet.

Die Zusammensetzung von Jodine und Kupfer ist graulichweifs, und im Wasser unauflöslich.

Wenn man es mit gasiger Chlorine erhitzt, absorbirt es sie, wird roth und bildet zwey Chlorinverbindungen. Das Protochlorinkupfer ist feuerbeständig, schmelzbar, Wachs ähnlich, und löst sich nicht im Wasser auf; an der Luft wird es grün; es scheint von 60 Theilen Kupfer und 33,5 Chlorine gebildet. Das Perchlorinkupfer ist zimmtgelb, flüchtig; und verwan-

wandelt sich in grünes oder blaues deutowasserstoffchlorinsaures Kupfer, wenn man es in Wasser auflöst. (M. s. Deutowasserstoffchlorinsaures.) Es scheint von 60 Theilen Kupfer und 67 Theilen Chlorine gebildet. Der Stickstoff, das Wasser, die Boransäure und Kohlenstoffsäure sind ohne Wirkung auf das Kupfer. Die Phosphorsäure greift es blos mit der Zeit an. Die konzentrirte Schwefelsäure, die im Kalten nicht darauf wirkt, wird dagegen in der Siedhitze schnell zersetzt; es wird dabey schwefligtsaures Gas frey und Kupferdeutoxyd gebildet; dieses verbindet sich alsdann mit der unzersetzten Säure und erzeugt deutoschwefelsaures Kupfer. Die schwefligte Säure übt keine Wirkung auf dieses Metall aus. Die Jodinsäure und die Chlorinsäure scheinen noch nicht mit ihm in Berührung gesetzt worden zu seyn. Die Salpetersäure, selbst wenn sie mit Wasser verdünnt ist, greift es in der gewöhnlichen Temperatur stark an, zersetzt sich zum Theil und verwandelt es in Deutoxyd, welches sich in der unzersetzten Säure auflöst; es entweicht Stickstoffdeutoxydgas (salpetrigtes Gas). Die salpetrigte Säure wirkt auch sehr stark auf das Kupfer. Die liquide Wasserstoffchlorinsäure, die bey kalter Behandlung nicht darauf wirkt, oxydirt und löst es in der Siedhitze auf; woraus folgt, daſs das Wasser zersetzt und daſs Wasserstoffgas frey wird. Die Wasserstoffphtorinsäure und Arseniksäure können sich gleicherweise mit ihm verbinden, nachdem sie es oxydirt haben.

Das Kupfer kann sich mit mehreren der vorgängig abgehandelten Metalle vereinigen (legiren); wir wollen von den vorzüglichsten dieser Legirungen reden. 1) Legirung von Zink und Kupfer, bekannt unter dem Namen Messing, gelbes Kupfer, Similor, Manheimer Gold, Legirung des Prin-

zen Robert u. s. w. Sie wird von 20 bis 40 Theilen Zink und 80 oder 60 Theilen Kupfer gebildet; sie fliefst leichter als das Kupfer, und verwandelt sich in Kupferoxyd und in Zinkoxyd, wenn man es mit Sauerstoffgas oder mit der Luft erhitzt; sie bringt selbst eine schöne grüne Flamme hervor; man findet sie nicht in der Natur; sie wird gebraucht zur Bereitung der Kessel, Pfännchen, einer sehr grofsen Anzahl physikalischer Instrumente, der Stecknadeln, Saiteninstrumente u. s. w. 2) Legirung von Zinn und Kupfer. Man kennt sie unter dem Namen Bronze oder Kanonenmetall, wenn sie von 10 oder 12 Theilen Zinn und 90 oder 88 Kupfer gebildet wird; man nennt sie Glockenmetall, wenn sie aus 22 Theilen Zinn und 78 Kupfer zusammengesetzt ist; die Legirung, aus welcher die Uhrglocken bestehen, enthält etwas mehr Zinn und etwas weniger Kupfer; endlich führt sie den Namen tam-tam, wenn sie aus 80,427 Theilen Kupfer und 19,573 Zinn zusammengesetzt ist. Die Teleskopspiegel bestehen aus einem Theil Zinn und zwey Theilen Kupfer. Die physischen Eigenschaften dieser verschiedenen Legirungen variiren etwas nach den Verhältnissen ihrer Elemente; ihre chemischen Eigenschaften können von denen der Metalle, die in ihre Zusammensetzung eingehen, leicht hergeleitet werden. Das Metall der Glocken wurde in der Revolution angewendet, um das Kupfer daraus zu ziehen: die Mittel, die dazu angewendet worden sind, werden wir bey der Zerlegung anzeigen. Verzinntes Kupfer. Wir sollten vielleicht das verzinnte Kupfer nicht unter die Legirungen setzen, denn es ist nichts anders als Kupfer, dessen Oberfläche, die vorher gereinigt oder vermittelst des wasserstoffchlorinsauren Ammoniaks (Salmiak), der Hitze und Abreibens von Oxyd befreyt wird, mit einer dünnen Zinnschicht belegt ist, welches man bewerkstelligt, indem man das geschmolzene Zinn auf dem erhitz-

erhitzten Kupfer ausbreitet. 3) Legirung von zehn Theilen Kupfer und einem Theil Arsenik. Diese Legirung, weit entfernt zerbrechlich zu seyn, ist ein wenig dehnbar; sie fliefst leichter als das Kupfer, und scheint zur Verfertigung von Löffeln und Gefäfsen gebraucht zu werden. 4) Die Legirung von 25 Theilen Spiesglanz und 75 Kupfer ist zerbrechlich, violett, nimmt Glanz an und wird nicht benutzt.

Die Wirkung des Ammoniaks auf das metallische Kupfer ist merkwürdig. Man lege ein wenig Kupferspäne in eine Flasche mit eingeriebenem Stöpfel, und verstopfe sie, um die Berührung der Luft zu verhindern; die über dem Kupfer stehende Flüssigkeit bleibt ungefärbt und behält ihre Durchsichtigkeit; wenn man aber nach einigen Stunden die Flasche öffnet und das Ammoniak umgiefst, bemerkt man, dafs es durch die Berührung der Luft blau wird, welches nicht statt finden kann, ohne dafs Kupfer aufgelöst worden ist.

Das Kupfer wird zur Verfertigung einer sehr grofsen Anzahl von Geräthen, zum Belegen der Gefäfse angewendet; es geht in die Zusammensetzung aller Münzen ein, die es härter macht; man benutzt es zur Bereitung des Messings, des Bronze, des blauen Vitriols u. s. w. Es ist gar nicht giftig, wenn es rein ist. Wir werden die Beschreibung einer Vergiftung durch die Kupferpräparate beym Artikel Essigsaures Kupfer (im zweiten Bande dieses Werkes) liefern.

Von den Kupferoxyden.

496) Protoxyd. Man findet es in England, in Siberien, um Köln; es stellt sich bald krystallisirt, bald in Massen oder als Pulver dar; es ist pomeranzengelb, wenn es feucht ist, und röthlich, wenn es ist geschmolzen worden; es kann sich in der Wärme mit dem Sauerstoff verbinden und in Deutoxyd verwandeln.

deln, es hat viel weniger Neigung, sich mit den Säuren zu verbinden, als das Deutoxyd; in der That, es verbindet sich nicht viel mehr als mit der Wasserstoffchlorinsäure, in welcher es sich vortrefflich auflöst. Es wird, nach Herrn Chenevix, von 100 Theilen Kupfer und 12,5 Sauerstoff gebildet.

497) Deutoxyd. Es findet sich sehr oft in der Natur mit Säuren verbunden. Es ist von einer blauen Farbe, wenn es im Zustande des Hydrats ist; wenn man aber durch Austrocknen das Wasser davon trennt; wird es schwärzlichbraun; es wirkt gar nicht auf das Sauerstoffgas; bemächtigt sich aber der Kohlenstoffsäure der Luft, und verwandelt sich in grünes deutokohlenstoffsaures Kupfer, welches im Wasser unauflöslich ist (natürlicher Grünspan); es löst sich vortrefflich in dem Ammoniak auf, und gibt eine Flüssigkeit von einer himmelblauen Farbe; es kann durch die Kohle in der Hitze gänzlich zersetzt werden; es verliehrt seinen Sauerstoff und das Metall wird hergestellt; es hat die gröſste Neigung, sich mit den Säuren zu vereinigen. Nach den Versuchen des Herrn Proust, wird es von 100 Theilen Kupfer und 25 Theilen Sauerstoff gebildet. Seine giftigen Eigenschaften sind auſser Zweifel gesetzt worden. Es ist ehemals in der Arzneykunst unter dem Namen Aes ustum, zur Heilung der Fallsucht, als Brech- und Laxirmittel angewendet worden; heutiges Tages ist es allgemein abgeschafft.

Von dem aus Kupferprotoxyd gebildeten Salzen.

498) Ueberwasserstoffchlorinsaures Kupferprotoxyd (Sur-hydrochlorate de protoxide de cuivre). Es ist ein Produkt der Kunst; es ist flüssig, farbenlos, wenn es nicht sehr konzentrirt ist, krystallisirt in weiſsen Tetraëdern; das Wasser zersetzt es unver-

unverzüglich, wenn es nicht sehr verdünnt ist, bemächtigt sich des gröfsten Theils der Säure, und schlägt weifses wasserstoffchloringesäuertes (Sous - hydrochlorate) Protoxyd (weifses salzsaures Kupfer) daraus nieder. Dieses wasserstoffchloringesäuerte Salz ist fest, geschmacklos, im Wasser unauflöslich und durch Hitze nicht zersetzbar; wenn man es feuchter Luft aussetzt, zieht es, selbst in der gewöhnlichen Temperatur, Sauerstoff daraus an, und verwandelt sich in grünes wasserstoffchloringesäuertes Deutoxydsalz. Es löst sich vortrefflich in der konzentrirten Wasserstoffchlorinsäure auf, und gibt eine braune Flüssigkeit, wenn es konzentrirt wird, die saures wasserstoffchlorinsaures Protoxyd ist; wenn es zu wiederholten Malen mit Wasser gewaschen wird, wird es zersetzt und in pomeranzenfarbenes Protoxyd und in Wasserstoffchlorinsäure zersetzt (Chenevix); die Kaliauflösung zersetzt es auf der Stelle und scheidet das Protoxyd ab; die Salpetersäure wandelt es in deutowasserstoffchlorinsaures Kupfer um, und Stickstoffdeutoxydgas wird frey. Mehrere Chemiker betrachten es als ein Protochlorinkupfer. Es ist ein Produkt der Kunst, und wird nicht benutzt.*)

Von dem Kupferdeutoxyd gebildete Salze.

Die Farbe dieser Salze ist blau oder grün; sie sind fast alle im Wasser oder im gesäuerten Wasser auflöslich.

*) Um diese Verbindung zu gewinnen, muſs man Wasserstoffchlorinsäure in einer verschlossenen Retorte so lange mit metallischem Kupfer sieden lassen, als sich noch etwas auflöst. Wenn die Verbindung durch ätzende Kaliflüssigkeit zersetzt wird, so scheidet sich das Protokupferoxyd als ein gelbes Pulver ab, das aber schon bei dem Auswaschen und Trocknen etwas Sauerstoff aus der Luft anzieht und wenn es feucht der Luft lang genug ausgesetzt wird, ganz in Kupferdeutoxyd übergeht

T.

lich. Ihre Auflösungen werden von dem Kali, dem Natron oder dem Ammoniak zersetzt und blau niedergeschlagen *); das niedergeschlagene Kupferdeutoxyd löst sich in einem Uebermaas Ammoniak wieder auf und gibt eine dunkelblaue Flüssigkeit; wenn man, anstatt es mit einem Uebermaafs Ammoniak zu behandeln, es, wenn es sich noch im Zustande eines gallerartigen Hydrats befindet, mit festem ätzenden Kali behandelt, wird es schwärzlichbraun, weil es das Wasser, welches es enthält, an das Alkali abgibt. Diese Auflösungen werden von der Wasserstoffschwefelsäure oder den auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salzen schwarz niedergeschlagen (der Absatz ist Schwefelkupfer); kermesinroth oder kastanienbraun von dem wasserstoffblausauren Eisenkali; grasgrün von der Auflösung des weifsen Arsenikoxyds, und besser noch von der Auflösung dieses Oxyds in dem Kali, bekannt unter dem Namen a r s e n i g t s a u r e s K a l i (arsenite de potasse); der Niederschlag, der grün ist und aus Arsenikoxyd und Kupferdeutoxyd besteht, wird durch Zusatz einer gewissen Menge Kalis dunkler grün. Eine Eisentafel, die man in eine dieser Auflösungen legt, schlägt das Kupfer metallisch daraus nieder. T h e o r i e. Das Eisen, welches mit einer gröfseren Verwandtschaftskraft zum Sauerstoff und zur Säure begabt ist, als das Kupfer, schlägt zuerst einen Theil dieses Metalls nieder, und es bildet sich ein eisenhaltiges Salz (sel ferrugineux); die direkte Wirkung des Eisens auf die Auflösung hört bald

*) Der blaue Niederschlag ist nichts anderes als ein H y d r a t von Deutoxyd. Wenn man aber in eine Kupferauflösung nicht eine hinlängliche Menge von dem Kali schüttet, so ist der Niederschlag gewöhnlich nichts anderes als ein basisches (gesäuertes) Salz. Bewirkt man die Niederschlagung durch kohlenstoffsaure Alkalien, so ist der Niederschlag kohlenstoffsaures Kupferdeutoxyd.

T.

bald nachher auf, weil es von allen Seiten mit einer Schicht des niedergeschlagenen Kupfers umgeben ist; gleichwohl dauert die Zersetzung des Kupfersalzes fort, was, wenn man nicht das Mitwirken des elektrischen Fluidums annimmt, unerklärbar scheint; und in der That können die beyden auf einander liegenden Metalle, Eisen und Kupfer, die schon niedergeschlagen sind, als ein Element, oder als ein Scheibenpaar der Säule betrachtet werden; das Kupfer bekömmt negative Elektrizität, das Eisen positive, aus dem Grunde allein, weil verschiedene Metalle sich berühren (m. s. oben); von da an mufs das Wasser der Auflösung zersetzt werden, denn der Wasserstoff wird von der negativ-elektrischen Kupfertafel angezogen, während der Sauerstoff von der positiv-elektrischen Eisentafel angezogen wird; der in Freyheit gesetzte Wasserstoff tritt alsdann an das Kupferoxyd, welches noch in der Auflösung bleibt, bemächtigt sich seines Sauerstoffs, um Wasser zu bilden, und das wiederhergestellte Kupfer fährt fort, sich niederzuschlagen; der aus der Zersetzung des Wassers hervorgehende Sauerstoff, der von dem Eisen an dem positiven Pol hingezogen wird, verbindet sich mit diesem Metall und mit einem Theil Säure, und trägt zur Bildung eines eisenhaltigen Salzes bey.

499) Boransaures Kupfer. Es ist hell, blafsgelb, wenig auflöslich im Wasser, fliefst zu einem dunkelrothen Glas.

500) Grünes kohlenstoffsaures Kupfer (Malachit). Man findet es in Siberien, in Chefsy bey Lyon, u. s. w.; es begleitet fast alle Kupfererze; es stellt bald warzenartige Massen, bald Fasern oder zarte Büschel dar, von apfel- oder smaragdgrüner Farbe. Das in den Laboratorien bereitete hat eine sehr schöne

grüne

grüne Farbe; beyde sind im Wasser unauflöslich, und zersetzen sich in der Hitze in kohlenstoffsaures Gas und in ein braunes Deutoxyd. Man wendet das natürliche kohlenstoffsaure Kupfer, welches einen sehr schönen Glanz hat, an, um Tafeln und mehreren andern theuren Hausrath davon zu machen.

501) Blaues kohlenstoffsaures Kupfer (azurirtes Kupfer, Kupferazur, Bergblau). Man trifft es, obschon in sehr kleiner Menge, in allen Kupfererzen an; es färbt die Armenischen Steine, mehrere Erden, welche blaue Aschen (Bergblau) heifsen, und die fossilen Knochen, Türkisse genannt; indessen sind diese bisweilen von Malachit gefärbt. Es ist, wie das vorige, aus Kohlenstoffsäure, Kupferoxyd und Wasser zusammengesetzt, enthält aber $\frac{1}{5}$ Kohlenstoffsäure mehr; da hingegen in dem vorigen diese fehlende Säure genau durch eine gleiche Menge Wasser ersetzt ist (Vauquelin.)

502) Phosphorsaures Kupfer. Es ist pulverig, blaulichgrün, unauflöslich im Wasser; es wird braun, wenn man es erhitzen läfst, und zersetzt sich in einer sehr hohen Temperatur.

503) Ueberschwefelsaures Kupfer (Sursulfate de cuivre, blauer Vitriol; blaues Kupferwasser, Zyprischer Vitriol). Man findet es in gewissen Wässern in der Nähe von Schwefelkupfererzen. Es krystallisirt in unregelmäfsigen, vier oder achtseitigen, dunkelblauen, durchsichtigen Prismen, die einen sauren und styptischen Geschmack haben, in vier Theilen Wasser bey 15° hundertgr. Therm., und in zwey Theilen kochendem Wasser auflöslich sind; es effloreszirt an der Luft und bedeckt sich mit einem weifslichen Staub; wenn man es erhitzt, zerfliefst es in seinem eignen Kry-

Krystallisationswasser; dieses verdunstet aber bald, und alsdann wird es undurchsichtig und weifs; stärker erhitzt, wird es zersetzt und gibt braunes Deutoxyd. Das Ammoniak bildet mit seiner Auflösung ein schwefelsaures Doppelsalz, von einer schönen blauen Farbe, und krystallisirbar. Man wendet den blauen Vitriol zur Bereitung des Scheelschen Grüns und der blauen Farben (Bergblau) an. Man hat es, wie das schwefelsaure ammoniakalische Kupfer, in der Fallsucht, dem Veitstanz, der nervösen Unterleibsbeschwerden, der Wassersucht u. s. w. gereicht; sie sind bisweilen nützlich gewesen; man gibt zum Anfang $\frac{1}{4}$ oder $\frac{2}{4}$ Gran davon mit Brodkrume, Zucker und Wasser, in Pillenform, oder auch in einer hinlänglich grofsen Menge Vehikel aufgelöst. Das überschwefelsaure Kupfer ist in letztrer Zeit als ein Brechmittel bey der Vergiftung durch Opium angewandt worden *); wir glauben nicht, dafs der Erfolg, den man davon erhalten hat, berechtige, sich seiner von neuem zu bedienen, denn es ist äufserst giftig, sslbst wenn es gröfstentheils durch Erbrechen ausgetrieben worden ist.

504) Schwefelsaures Kupfer. Es krystallisirt in vierseitigen Pyramiden, die von vierseitigen Prismen

*) Hier verdient insbesondere bemerkt zu werden, was der grofse Physiolog Wienhold von dem überschwefelsauren Kupfer, oder dem blauen Vitriol rühmt:

„Er wirkt," sagt W. (Versuch über das Leben und seine Grundkräfte, S. 241.) „den schleichenden Folgen der Arsenik-, Blei-, der narkotischen, und wie es scheint, auch der Vergiftung durch thierische Gifte entgegen, wie ich das in einer Geschichte, deren Akten noch nicht geschlossen, die aber bereits schriftlich an einen sichern Ort niedergelegt ist, bey der selbst einige mephistophelische Naturen und andere Bösewichter, Rathgeber und Theilnehmer gewesen zu seyn scheinen, evident erweisen werde."

T.

men getrennt sind. Schwefelgesäuertes Kupfer (Sous-sulfate de cuivre). Es ist grün, unauflöslich im Wasser und geschmacklos; man findet es in der Natur; es wird nicht benutzt.

505) Schwefligtsaures Kupfer (Sulfite de cuivre). Es besteht in kleinen weifslichgrünen Krystallen, die im Wasser wenig auflöslich und schmelzbar sind. Das schwefligtgesäuerte (sous-sulfite) ist pomeranzenfarben, unauflöslich und geschmacklos.

506) Chlorinsaures Kupfer. Es ist fest, grün, schwer in Krystalle zu bringen, zerfliefsend; es fliefst ein wenig auf glühenden Kohlen und bringt eine grüne Flamme hervor. Ein mit seiner konzentrirten Auflösung getränktes Papier brennt, wenn man es anzündet, mit einer prächtigen grünen Flamme (Vauquelin).

507) Salpetersaures Kupfer. Es krystallisirt in länglichen, blauen Parallelipipeden, die mit einem scharfen, metallischen Geschmack begabt sind, ein wenig zerfliefsen, und in ihrem eignen Krystallisationswasser zersetzbar sind. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, verwandelt es sich erst in grünes blätteriges salpetergesäuertes (sous-nitrate) Kupfer, welches sich bey fortgesetztem Erhitzen zersetzt. Das salpetersaure Kupfer ist im Wasser auflöslicher als das überschwefelsaure (sur sulfate): in der That ist es hinreichend, Schwefelsäure von 66° in eine konzentrirte Auflösung dieses Salzes zu giefsen, um überschwefelsaures Kupfer (sur-sulfate) zu bilden, welches sich zum Theil in Krystallen absetzt. Das Zink zersetzt diese Auflösung gleichfalls, und schlägt Kupfer und Kupferoxyd daraus nieder, welches beweist, dafs ein Theil der Salpetersäure zersetzt worden ist (Vauquelin). Man wendet es an zur Bereitung der blauen Aschen (Bergblau), die

von

von Kupferdeutoxyd, Wasser und Kalk gebildet werden (m. s. Zubereitungen), und deren man sich bedient, um die Papiere blau zu färben; diese Farbe hat aber die üble Eigenschaft, grün zu werden, in dem Maafse, als das Kupferdeutoxyd die Kohlenstoffsäure einsaugt und sich in kohlenstoffsaures Kupfer verwandelt. Salpetrigtgesäuertes Kupfer (sous nitrate de cuivre). Es ist grün, unauflöslich im Wasser, wird von der Schwefelsäure zersetzt, welche die Salpetersäure ausscheidet.

508) Wasserstoffchlorinsaures Kupfer. Es ist in rechtwinklichen Parallelipipeden, oder in Nadeln, von einer schönen grasgrünen Farbe, oder einer grünlichblauen, wenn das Salz weniger sauer ist, krystallisirt; es ist zerfliefsend und löst sich vollkommen im Wasser auf: die Auflösung, welche einen sehr styptischen Geschmack hat, ist blau, wenn sie viel Wasser, und grasgrün, wenn sie wenig davon enthält. Wenn man dieses Salz in einer Retorte stark erhitzt, wird es zersetzt; es entbindet sich Chlorine, und man erhält Chlorinkupfer.

509) Wasserstoffchloringesäuertes Kupfer (sous-hydro-chlorate de cuivre). Es ist in der Natur vorhanden; man findet es in Peru, woher es zuerst von Dolomieu mitgebracht worden ist, der ihm den Namen grüner peruanischer Sand gab; man verschafft es sich leicht in den Laboratorien. Es ist pulverig, grün, im Wasser unauflöslich, geschmacklos und wird nicht benutzt.

510) Wasserstoffphtorinsaures Kupfer. Es krystallisirt, nach Scheele, in langen blauen Würfeln; es bringt mit dem Wasser eine gallertartige Auflösung hervor.

511)

511) Arseniksaures Kupfer. Es findet sich in den Erzen von Huel Gorland und Kornwall; es ist krystallisirt, oder stellt zarte strahlige Fasern dar; seine Farbe ist bald smaragdgrün oder mehr oder weniger dunkel olivengrün, bald graulichweiſs oder hellbraun. Das, welches man in den Laboratorien erhält, ist blaulichweiſs, unauflöslich im Wasser, geschmacklos, und wird nicht benutzt.

512) Verbindung von Arsenikoxyd und Kupferdeutoxyd (arsenigtsaures Kupfer [arsenite de cuivre], Scheel'sches Grün). Es ist ein Produkt der Kunst; man erhält es als ein grünes, im Wasser unauflösliches Pulver, dessen Schattirungen nach seiner Bereitungsart variiren; wenn man es auf glühende Kohlen legt, zersetzt es sich und verbreitet einen knoblauchartigen Geruch. Das mit Wasserstoffschwefelsäure gesättigte Wasser verändert es in gelbes Schwefelarsenik und schwarzes Schwefelkupfer, so daſs die Mischung bräunlichroth wird. Man wendet es zum Grünfärben der Papiere und in der Oehlmalerey an.

513) Das molybdänsaure Kupfer ist grün, und im Wasser unauflöslich, während das chromiumsaure, welches mit der Chromiumsäure und dem Kupferoxyde gemacht wird, roth und im Wasser unauflöslich ist.

(Fortsetzung folgt in dem 1. Bd. 2ten Theil.)

Verzeichniſs einiger vorzüglichern ältern und neuern *chemischen*, *chirurgischen*, *medizinischen* und *pharmacevtischen* Schriften, welche in der Verlagshandlung erschienen und um beigesetzte Preiſse in allen Buchläden entweder gleich vorräthig oder auf Bestellung zu haben sind.

Almanach des Ernstes und Scherzes, für Aerzte, Chirurgen und Geburtshelfer, auf das Jahr 1800, 1. Jahrg., herausg. von D. L. Vogel, mit 4 Kupfern. 8.
1 Rthlr. oder 1 fl. 48 kr.

Ebend., 2. Jahrg. mit 1 Kupfer. 8 1802. 1 Rthlr. od. 1 fl. 48 kr.

Auch unter dem Titel:

Alte und neue Zeit, oder Herzenserleichterungen über medizinische Neuigkeiten, neumodische Charlatanerie etc. und Ehrenrettung des verkannten Alterthums Zur Beförderung einer glücklichen Praxis der Medizin, Chirurgie und Geburtshülfe etc.

Bajons Nachrichten zur Geschichte von Cayenne und dem französischen Guiana. 1. Theil. gr. 8. 1780.
5 gr. od. 22 kr.

Auch unter dem Titel:

Ebend. Abhandlungen von Wunden, Entzündungen und Geschwüren, und deren Behandlung in heiſsen Ländern, aus dem Franz. gr. 8. 1780 5 gr. od. 22 kr.

Dessen Nachrichten zur Geschichte von Cayenne und dem französischen Guiana, 2. Thls. 1. Abschnitt, a. d. Franz. gr. 8. 1781. 6 gr. od. 27 kr.

Auch unter dem Titel:

Abhandlung von Krankheiten auf der Insel Cayenne, 1. Abschn. gr. 8.

Ebend. Nachrichten zur Geschichte von Cayenne und dem

franz.

franz. Guiana, 2. Thls. 2. Abschn., a. d. Franz. gr. 8. 1784. 6 gr. od. 27 kr.

Auch unter dem Titel:

Ebend. Abhandlungen von Krankheiten auf der Insel Cayenne und dem franz. Guiana, a. d. Franz. 2. Abschn. gr. 8. 1784.

Ebend. Nachricht von Cayenne, 2 Theile complett. 17 gr. od. 1 fl. 16 kr.

Ebend. Abhandlung von Krankheiten, compl. 12 gr. od. 54 kr.

Beantwortung der Fragen: Wie kann man auf eine leichte, nicht allzukostspielige Art den Wundärzten, denen das Landvolk anvertraut ist, einen bessern und zweckmäſsigen Unterricht beibringen; welchen die Kurf. Mainz. Akademie den Preis zuerkannt, von D. M. von Mederer und J. J. Kausch. 4. 1791. 6 gr. od. 27 kr.

Bemerkungen über den Cacao und die Chokolade, worinnen der Nutzen und Schaden untersucht wird, der aus dem Genusse dieser nahrhaften Dinge entstehen kann etc.; nebst einigen Erinnerungen über das System des Hrn. de la Müre, betreffend das Schlagen der Pulsader, nebst Vorrede Dr. Carl Ch. Krausens. 8. 1778. 5 gr. od. 22 kr.

Bernstein, J. G., chirurgische Krankengeschichten, zur Erläuterung praktischer Gegenstände, jungen Wundärzten zur Beherzigung, mit prakt. Anmerkungen begleitet. 8. 1792. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

Bertrandi, A., theoretisch-praktische Abhandlung von den Geschwüren, nach der mit Anmerkungen und Zusätzen von Penchienati und Brugnone vermehrten Ausgabe, aus dem Italiänischen übersetzt, nebst Noten des deutschen Uebersetzers, mit 3 Kupfern; sammt einem Anhange einer anatomischen Beschreibung der Leber, aus dem Latein. 8. 1790. 1 Rthlr. 10 gr. od. 2 fl. 33 kr.

Branthome, M., Ueberblick der Chemie, nach ihrem gegenwärtigen Zustande; in kurzen Sätzen vorgetragen, und als Leitfaden für Anfänger und Liebhaber dieser Wissenschaft bestimmt. Aus dem Französischen übersetzt, und mit Anmerkungen versehen von Dr. J. B. Trommsdorff, Hofr. und Prof. zu Erfurt. 8. 1 Rthlr. 6 gr. od. 2 fl. 15 kr. rhl.

(Die Fortsetzung im nächsten Theile).

(Die zu diesem Theile gehörigen Steintafeln nebst d

M. P. Orfila's

Doktor der Arzneywissenschaft an der medizinischen Facultät zu Paris, Professor der Physik und Chemie, Königl. Spanischen pensionirten Naturforschers etc. etc.

Handbuch

der

medizinischen Chemie,

in

Verbindung mit den allgemeinen und technischen Theilen der chemischen Wissenschaft, nach ihrem neuesten Standpunkte.

Aus dem Französischen übersetzt von

Dr. Friedrich Trommsdorff,
ausübendem Arzte zu Sömmerda.

Durchgesehen und mit Anmerkungen begleitet von

Dr. Johann Bartholmä Trommsdorff,
Hofrath und Professor der Chemie, Mitglied der Sanitäts-Commission der Königl. Preuſs. Regierung zu Erfurt, Vice-Director der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, und Mitglied der gelehrten Gesellschaften zu Berlin, Jena, Brüssel, Bern, Heidelberg, Göttingen, Erlangen, Regensburg, Mainz, Kasan, Petersburg, Paris etc.

Ersten Bandes, zweiter Theil.

Mit Steintafeln.

Erfurt, 1819.

In der G. A. Keyserschen Buchhandlung.

Von den Metallen der fünften Klasse.

Diese Metalle, drey an der Zahl, das Nickel, das Quecksilber und das Osmium, zersetzen das Wasser bey keiner Temperatur, wenn sie allein darauf wirken; sie absorbiren den Sauerstoff nur bey einem gewissen Wärmegrad, über den hinaus sie ihn wieder fahren lassen.

Vom Nickel.

514) Das Nickel findet sich in der Natur stets mit andern Metallen und einem wenig Schwefel legirt. Es ist von einer silberweifsen Farbe, sehr streckbar, und läfst sich zu sehr feinem Draht ziehen; es ist ziemlich zähe; seine spezifische Schwere ist 8,666, wenn es geschmiedet worden ist, und 8,279, wenn es nicht geschmiedet worden ist. Es ist magnetischer als das Kobalt, aber weniger als das Eisen (1).

Wenn es der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen wird, bekömmt es eine antikbronzene Farbe, und schmelzt äufserst schwer; gleichwohl ist es merklich flüchtig *). Wenn es in hinlänglich erhöhter Temperatur mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung steht, verwandelt es sich in schwärzlichgraues Protoxyd; in der gewöhnlichen Temperatur scheint es nicht auf diese Gase zu wirken **). Der Phos-

(1) Nach Herrn Tupputi, welcher eine interessante Arbeit über das Nickel bekannt gemacht hat, enthält das vermittelst des Kohlenstoffs aus dem Oxyde gezogene Metall immer eine kleine Menge dieses Stoffs. (Ist also eine Art von Nickelgraphit. T.)

*) Das reine Nickel ist keineswegs flüchtig, sondern verträgt die stärkste Hitze des Porzellanofenfeuers. T.

**) Allein im heftigsten Feuer wird der Sauerstoff wieder ausgestofsen, und das Oxyd reduzirt sich. T.

Phosphor kann sich mit Beyhülfe der Wärme mit dem Nickel verbinden, und ein farbenloses, glänzendes Phosphornickel bilden, welches leichtflüssiger ist, als das Metall, und in hinreichend erhöhter Temperatur sich durch die Wirkung der Luft oder das Sauerstoffgas in Phosphorsäure und in Nickelprotoxyd verwandelt; es scheint von 84 Theilen Metall und 16 Theilen Phosphor gebildet. Mit Schwefel erhitzt, liefert das Nickel eine Verbindung, Schwefelnickel, welche die Farbe des gewöhnlichen Schwefelkies (pyrite) hat, und, nach Hrn. Proust, aus 100 Theilen Metall und 46 bis 48 Theilen Schwefel zusammengesetzt ist; diese Verbindung entsteht mit Freywerden von Wärmestoff und einem besonderen Abbrennen. Nach Herrn E. Davy, gibt es zwey Arten Schwefelnickel: das Protoschwefelnickel soll von 66 Theilen Metall und 34 Schwefel gebildet werden, und das Deutoschwefelnickel von 56 Nickel und 43,5 Schwefel.

Wenn man das Nickel in gasiger Chlorine erhitzt, verwandelt es sich in olivenfarbenes Chlorinnickel, während das, welches man erhält, indem man das wasserstoffchlorinsaure Nickel erhitzt, weifs ist: diese Unterschiede hängen wahrscheinlich von den Verhältnissen von Chlorine ab, in welchen diese beyden Chlorinnickel gebildet sind. Die konzentrirte kochende Schwefelsäure greift es kaum an, und löst nur eine sehr kleine Menge davon auf; wenn die Säure verdünnt ist, wird das Wasser zersetzt; es wird Wasserstoffgas frey und das gebildete Nickelprotoxyd löst sich in der Säure auf; die Phosphorsäure wirkt auf gleiche Art. Die liquide Boransäure greift es nicht an; die konzentrirte oder schwache Salpetersäure oxydirt es und löst es in der Wärme auf: es wird salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxydgas) frey. Die Wasserstoffchlorinsäure wirkt darauf, wie die schwache Schwefelsäure. Es kann sich mit mehreren Me-

Metallen legiren; mit dem Eisen vereinigt, liefert es eine sehr dehnbare Legirung, aus welcher man Gabeln, Löffel, Messer u. s. w. machen kann. Es wird noch nicht benutzt.

Von den Nickeloxyden.

515) Nickelprotoxyd. Es ist schwärzlichgrau, wenn es kein Wasser enthält; es hat keinen Geschmack; durch das Erhitzen verwandelt es sich in Sauerstoff und Nickel (Proust); der Luft ausgesetzt, wird es grün und verwandelt sich in kohlenstoffsaures Nickelprotoxyd; mit einer Auflösung von Chlorine in Berührung gebracht, verwandelt es sich in schwarzes Deutoxyd, woraus folgt, daſs das Wasser zersetzt worden ist. (M. s. die Wirkung der Chlorine auf das Eisenprotoxyd.) Es löst sich in den Mineralsäuren auf und gibt Salze vom Minimum von Sauerstoff. Es ist unauflöslich in dem Kali und dem Natron; mit dem Borax zusammengeschmolzen, färbt es ihn hyazinthfarben. Es wird, nach Herrn Proust, von 100 Theilen Metall und 27 Theilen Sauerstoff gebildet. Mit dem Wasser verbunden, erzeugt es das Nickelprotoxydhydrat; dieses Hydrat ist körnig, krystallinisch, von grüner Farbe, ein wenig weiſslich und fast geschmacklos. Durch Erhitzen verliehrt es das Wasser, wird zersetzt, geht ins Graue über, dann ins Dunkelgrüne, und wird im heftigen Feuer zu Metall hergestellt. Es ist beynahe vollkommen auflöslich in dem Ammoniak, und gibt eine violette Flüssigkeit, wenn es in kleiner Menge aufgelöst, eine lavendelblaue, und selbst emailblaue, wenn das Alkali damit gesättigt ist. An die Luft gestellt, trübt sich diese Auflösung und läſst kohlenstoffsaures Ammoniak und Nickel in grünen Flocken niederfallen. Es ist, nach Herrn Proust, zusammengesetzt aus 76 bis 78 Theilen Protoxyd und 22 bis 24 Theilen Wasser.

516) Nickeldeutoxyd. Es ist violettbraun, fast schwarz; in die Schwefelsäure, Salpetersäure oder Wasserstoffchlorinsäure gebracht, verliehrt es einen Theil seines Sauerstoffs, und löst sich im Zustand des Protoxyds auf: man weiſs seine Zusammensetzung nicht; es wird nicht benutzt.

Von den aus Nickelprotoxyd gebildeten Salzen.

Die Nickelsalze sind in wasserleerem Zustande gelb oder rothgelb, mit Wasser verbunden sind sie grün. Die im Wasser auflöslichen haben einen anfangs zuckersüſsen und zusammenziehenden, hinterher scharfen und metallischen Geschmack. Sie werden von dem Kali oder dem Natron niedergeschlagen; das abgesonderte grüne Hydrat löst sich in kleiner Menge in einem Ueberschuſs von Alkali auf. Das Ammoniak zersetzt sie, schlägt das hydratirte Oxyd daraus nieder, und löst es wieder auf, wenn es im Uebermaaſs angewendet wird; das entstandene Doppelsalz ist blau und krystallisirt nicht. Man kann Doppelsalze von Ammoniak und Nickel mit wenigem Ammoniak erhalten; einige derselben sind krystallisirbar, alsdann sind sie aber grün (Tupputi) (1). Das wasserstoffblausaure Eisenkali bildet mit ihnen einen gelblichweiſsen, unvermerkt ins Grüne ziehenden Niederschlag. Der alkoholische Galläpfelaufguſs scheidet aus ihnen weiſsliche Flocken, die sich in einem Uebermaaſs der Salzauflösung oder des niederschlagenden Reagenz auflösen; aber mit einer dunkelrothgelben Farbe wieder erscheinen, wenn man die Flüssigkeit mit einem Uebermaaſs Ammoniak sättigt. Die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen die Nickelauflösungen schwarz nie-

(1) Das sauerkleesaure, das zitronensaure und saure weinsteinsaure Nickel werden von keinem dieser drei Alkalien niedergeschlagen.

nieder; der Niederschlag ist Schwefelnickel: das wasserstoffschwefelsaure Gas schlägt sie nur in so weit nieder, als sie wenig sauer sind, und vornämlich die Verwandtschaft des Nickeloxyds zur Säure schwach ist.

517) Boransaures Nickel. Es ist fest, weifslichgrün, fast geschmacklos, im Wasser unauflöslich; eben so ist es mit dem phosphorsauren Nickel.

518) Kohlenstoffsaures Nickel. Es ist fest, apfelgrün, hat wenig Geschmack, ist unauflöslich im Wasser, in einem Uebermaafs kohlenstoffsauren Alkali auflöslich, bildet mit dem Ammoniak ein weifslich grünes, im Wasser unauflösliches Doppelsalz.

519) Schwefelsaures Nickel. Es ist fest, smaragdgrün, hat Geschmack, ist in 3 Theilen Wasser bey 10° auflöslich, es krystallisirt in einfachen rechtwinklichen Prismen, die sich in geraden, vierseitigen Pyramiden endigen; es verwittert an der Luft und wird weifs.

520) Schwefelsaures Nickelkali (Sulfate de nickel et de potasse). Es ist fest, von einem weniger reichen Smaragdgrün als das vorige Salz, in 8 bis 9 Theilen Wasser bey 10° auflöslich; es krystallisirt in Rhomboiden; es verwittert nicht. (Proust.)

521) Schwefelsaures Nickelammoniak (Sulfate de nickel et d'ammoniaque). Es stellt abgeplattete, achtseitige Prismen dar, die sich in vierseitigen Pyramiden endigen, eine hellgrüne Farbe haben, und sich in 4 Theilen Wasser bey 10° auflösen. (Link.)

522) Schwefelsaures Nickelzink (Sulfate de nickel et de zinc). Es ist von sehr schwachgrüner Farbe, eben so auflöslich als das vorige; an der Luft wird es weifs und verwittert.

523) Salpetersaures Nickel. Es krystallisirt in regelmäſsigen Achtecken, von blaulichgrüner Farbe, die sich in zwey Theilen Wasser bey 10° auflösen; es zerflieſst in einer feuchten Luft, und verwittert in einer trocknen Luft; beym Erhitzen verwandelt es sich erst in olivenfarbenes salpetergesäuertes (sous-nitrate), hernach in aschgraues Protoxyd.

524) Salpetersaures Nickelammoniak (Nitrate de nickel et d'ammoniaque). Es krystallisirt in achteckigen Prismen, von hübscher grüner Farbe, die sich in 3 Theilen Wasser bey 10° Wasser auflösen. (Thenard.)

525) Wasserstoffchlorinsaures Nickel. Es krystallisirt in verworrenen Krystallen, die viereckigte Prismen scheinen; es verhält sich an der Luft, wie das salpetersaure; es ist in zwey Theilen Wasser bey 10° auflöslich.

526) Arseniksaures Nickel. Es ist fest, apfelgrün, stellt sich in Flocken oder krystallinischen Körnern dar, die im Wasser unauflöslich sind.

527) Chromiumsaures Nickel. Es ist unkrystallisirbar, von einer rothgelben Farbe, wenn es konzentrirt, einer gelben, wenn es verdünnt ist; es ist sehr zerflieſsend.

Keines von diesen Salzen wird zur Zeit noch angewendet; das hier angeführte ist aus der Denkschrift des Herrn Tupputi ausgezogen.

Vom Quecksilber (lebendiges Silber).

Das Quecksilber findet man: 1) gediegen fast in allen Quecksilbererzen, vorzüglich aber in den Schwe-

Schwefelerzen; 2) verbunden mit Schwefel, Silber; 3) mit Chlorine (salzsaures Quecksilber).

528) Das Quecksilber ist ein tropfbarflüssiges, glänzendes Metall, von einer weifsen, etwas ins Blaue stechenden Farbe; seine spezifische Schwere ist 13,568.

Wenn man es in einer irdenen oder eisernen Retorte, deren Hals mit einem leinenen Säckchen umgeben ist, welches man in Wasser eintaucht, stufenweis erhitzt, kömmt es bey einer Wärme von 350° hundertgr. Therm. ins Sieden, verflüchtigt sich und verdichtet sich in dem Rezipienten. Wenn man es dagegen mit einer kaltmachenden Mischung, bereitet von zwey Theilen Chlorinkalzium (salzsaurer Kalk) und einem Theil Schnee umgibt, wird es fest und krystallisirt in Achtecken, wenn die Temperatur 40° unter 0 (hundertgr. Therm.) ist; es läfst sich alsdann hämmern, und erregt auf der Haut durch seine Kälte eine schmerzhafte, einem Brennen ähnliche Empfindung. Das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft, welche im Kalten keine Wirkung auf das Quecksilber ausüben, verwandeln es bey einem Hitzgrad, der dem, bey welchem es siedet, nahe kömmt, in rothes Deutoxyd. Der Wasserstoff, das Boran und der Kohlenstoff wirken nicht darauf. Das Daseyn eines Phosphorquecksilbers ist nach den Beobachtungen des Herrn Thomson noch problematisch.

Der Schwefel kann sich mit dem Quecksilber verbinden, wenn man ihn damit zusammenreibt oder erhitzt, und ein schwarzes Produkt liefern, welches, nach den neuen Versuchen des Hrn. Guibourt, von rothem Schwefelquecksilber (Zinnober) und metallischem Quecksilber gebildet wird; so dafs diese schwarze Masse keine besondere Schwefelverbindung (sulfur) ist, wie man geglaubt hatte; man nannte sie

vor-

vormals Quecksilbermohr; man wendet sie nicht mehr in der Arzneykunst an. Das rothe Schwefelquecksilber (Zinnober), welches aus dieser Masse oder durch andre Mittel erhalten wird, zeigt in Stücken eine violette Farbe; wenn es aber gepülvert ist, ist es sehr schön roth, und heifst dann Vermillon. Es läfst sich in krystallinischen Nadeln sublimiren, wenn man es bis zum Braunrothglühen erhitzt; in einer stärkeren Hitze würde es zersetzt werden, und Quecksilberdampf entstehen, der eine starke Detonation hervorbringen würde *). Das Eisen und mehrere andre Metalle entziehen ihm in der Hitze den Schwefel, und das Quecksilber verflüchtigt sich. Im Kalten wird es weder von der Luft, noch von dem Sauerstoffgas verändert; in der Hitze aber verwandelt es sich in schwefligte Säure und Quecksilber **). Es wird von 100 Theilen Quecksilber und 16 Schwefel gebildet. Man findet es in Frankreich, zu Idria in Krain, zu Almada in Spanien, bey Chemnitz, in Ungarn, in China, in Peru und einigen andern Theilen von Amerika. Es wird in der Malerey angewendet, und auch das metallische Quecksilber daraus gewonnen. Man hat sich seiner in der Arzneykunst bedient, als Räucherungen, zur Heilung alter Krebsgeschwüre, venerischer Flechten, Knochenschmerzen und Hautschrunden; es wird noch jetzt von einigen ausländischen Aerzten angewendet.

529) Die Jodine kann in zwey Verhältnissen mit dem Quecksilber verbunden werden: das Subjodinquecksilber (sous-iodure) ist grünlichgelb; das Jodin-

*) Der Unterschied zwischen dem schwarzen Schwefelquecksilber und dem rothen (Zinnober) liegt also nach dem Verf. in der Aggregation der Molekülen, was aber doch noch nicht strenge erwiesen ist. T.

**) Doch nur bei dem Zugange der Luft. T.

dinquecksilber (jodure) ist pomeranzenroth; beyde sind schmelzbar und flüchtig. Die gasige Chlorine verbindet sich mit diesem Metall, selbst in der gewöhnlichen Temperatur; wenn man die Mischung erhitzt, entsteht eine blaſsrothe Flamme, und das Quecksilber wird zum Chlorinquecksilber. Man kennt davon zwey Verbindungen.

Vom Protochlorinquecksilber (Calomelas).

Das weiſse Protochlorinquecksilber (auch mildes Quecksilber, Quecksilberpanazee, Calomel, versüſstes Quecksilber genannt) ist fest, weiſs, geschmacklos, unauflöslich im Wasser; in der Hitze verflüchtigt es sich, und liefert Krystalle, welche vierseitige Prismen sind, die sich in vierseitigen Pyramiden endigen; wenn es lange dem Lichte ausgesetzt ist, wird es gelb, und endlich schwarz; es erleidet übrigens an der Luft keine Veränderung; der Phosphor entzieht ihm in der Hitze die Chlorine, und verwandelt sich in sehr flüchtigen Protochlorinphosphor (m. s. §. 60.), und das Quecksilber wird frey. Die Chlorine löst es auf, wenn es frisch bereitet ist, und verwandelt es in Deutochlorinquecksilber (ätzender Sublimat). Mit Kohle und einer nöthigen Menge Wasser vermischt, um einen Teig zu bilden, wird es zersetzt, wenn man es erhitzt; und man erhält metallisches Quecksilber, wasserstoffchlorinsaures Gas, kohlenstoffsaures Gas und ein wenig Sauerstoffgas. (?) Bey diesem Versuche wird das Wasser ebenfalls zersetzt; der Wasserstoff vereinigt sich mit der Chlorine, indeſs der Sauerstoff sich zum Theil mit der Kohle verbindet. Wenn man es mit festem Kali erhitzt, liefert es Quecksilber und Sauerstoffgas, die sich verflüchtigen, und feuerbeständiges Chlorinpotassium bleibt zurück; woraus

aus folgt, dafs es eben so, wie das Kali, zersetzt wird, die Chlorine sich mit dem Potassium vereinigt, während das freygewordene Quecksilber und das von dem zersetzten Kali herrührende Sauerstoffgas sich los. machen.

Das Protochlorinquecksilber wird in der Arzneykunst angewendet: 1) als ein vortreffliches auflösendes Mittel, bey Verstopfung mit Magendrücken, in den verschiedenen scrophulösen Krankheiten, bey den Verstopfungen der Leber, der Milz, u. s. w.; 2) als Laxirmittel; 3) als Wurmmittel; man hat sich seiner oft bedient, um der Wurmdiathese in den epidemischen Kinderblattern vorzubauen oder sie zu heben; 4) als antisyphilitisches Mittel. Clarke hat zur Heilung der Syphilis angerathen, dieses Mittel Morgens und Abends an die innere Seite der Backen, an die Lippen und das Zahnfleisch einzureiben. Man reicht es Erwachsenen von 2 bis 8 und 12 Gran, nach der Anzeige, die man erfüllen will; Kindern gibt man es von ¼ Gran bis 1 oder 2 Gran, nach dem Alter oder der Krankheit: man verbindet es gewöhnlich mit Extrakten. *)

Vom Deutochlorinquecksilber (ätzender Sublimat. Corrosiver Quecksilbersublimat).

Das Deutochlorinquecksilber ist ein Produkt der Kunst; es stellt meistentheils weifse, kompakte, an den Rändern halbdurchsichtige, halbkugelförmige und ausgehöhlte Massen dar; die äufsere Wand dieser Massen ist

*) Dieses herrliche Präparat hätte der Verf. wohl ausführlicher in arzneilicher Hinsicht abhandeln sollen; nicht einmahl seiner Anwendung in den verschiedenen Entzündungen, als Pneumonie, Hepatitis, Croup u. s. w. ist gedacht worden. T.

ist glatt und glänzend, die innere ungleich und mit kleinen glänzenden Krystallen besetzt, die so zusammengedrückt sind, daſs man ihre Flächen nicht unterscheiden kann; es besteht theils in nadelförmigen Büscheln, Würfeln, theils in vierseitigen Prismen; es hat einen äuſserst scharfen und ätzenden Geschmack; seine spezifische Schwere ist 5,1398. Es verflüchtigt sich leichter als das vorige Salz, und verbreitet einen weissen, dicken Rauch, von stechendem, keinesweges knoblauchartigem Geruch, der einer vollkommen reinen Kupfertafel den Glanz benehmen kann. Wenn man den Theil dieser Tafel, welcher mit der Deutochlorinquecksilberschicht bedeckt ist, reibt, bekömmt er die weiſse, glänzende Silberfarbe, die das Quecksilber charakterisirt; woraus folgt, daſs das Kupfer sich der Chlorine bemächtigt und das Metall in Freiheit setzt. An der Luft verliehrt das Deutochlorinquecksilber etwas von seiner Durchsichtigkeit, und wird undurchsichtig und an seiner Oberfläche pulverig. Der Phosphor, die Kohle und das Kali wirken darauf, wie auf das Protochlorinquecksilber.

Wenn man es mit dem vierten Theil seines Gewichts metallischem Spiesglanz erhitzt, wird es zersetzt, es wird Quecksilber frey und bildet sich ein sehr flüchtiges Chlorinspiesglanz (Spiesglanzbutter). Wenn man es mit dem dritten Theil seines Gewichts gepülvertem Zinn vermischt und in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, erhält man 1) mehr als den fünften Theil des Gewichts der Mischung eines sehr flüchtigen Deutochlorinzinns (Libavius rauchende Flüssigkeit), dann ein weniger flüchtiges Protochlorinzinn, welches in der Retorte zurückbleibt; 3) ein Amalgam von Quecksilber und Zinn; woraus folgt, daſs das Zinn bey dieser Temperatur mehr Verwandtschaft zur Chlorine hat, als das Quecksilber. Das Deutochlorinquecksilber (ätzen-

(ätzender Sublimat) löst sich in 11 Theilen kaltem und in 2 Theilen kochendem Wasser auf (Henry und Chaussier). Die Auflösung ist wasserstoffchlorinsaures Quecksilberdeutoxyd. (Man sehe oben die Wirkung der Chlorinverbindungen auf das Wasser).

530) Der Stickstoff hat keine Wirkung auf das Quecksilber. Wenn man dieses Metall lange mit luftleerem Wasser schüttelt, werden seine Molekülen ungemein getrennt und erscheinen zuletzt schwarz; das Wasser wird nicht zersetzt und das Quecksilber nicht oxydirt; die Wirkung, welche das Wasser auf dieses Metall in einer Temperatur von 100° hundertgr. Therm. ist merkwürdig genug und wenig bekannt; das Wasser bekömmt wurmtreibende Eigenschaften; das Quecksilber verschluckt $\frac{1}{100}$ seines Gewichts Feuchtigkeit, und das Gewicht des Metalls wird nicht gröfser.

Die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure wirken nicht auf das Quecksilber. Die konzentrirte Schwefelsäure, welche im Kalten nicht darauf wirkt, greift es beym Sieden an, tritt ihm einen Theil ihres Sauerstoffs ab, geht in den Zustand der schwefligten Säure über, und verwandelt es, wenn sie in hinlänglich grofser Menge angewendet wird, in Deutoxyd, welches sich mit der unzersetzten Säure verbindet, so dafs die weifse Masse, welche man erhält, aus einer mehr oder weniger grofsen Menge Schwefelsäure und Quecksilberdeutoxyd zusammengesetzt ist. Wenn die Schwefelsäure mit ihrem gleichen Gewichte Wasser verdünnt ist, entbindet sich wenig schwefligte Säure, und es bildet sich protoschwefelsaures Quecksilber. Die konzentrirte Salpetersäure wirkt im Kalten schnell auf dieses Metall, zersetzt sich zum Theil und verwandelt es in Deutoxyd, welches sich in der unzersetzten Salpetersäure auflöst; das salpetrigte Gas (Stickstoffdeutoxyd), welches von dem zersetzten Theil Säure herrührt, bleibt einige Zeit in der Flüssig-

sigkeit aufgelöst und färbt sie grün; bald nachher aber steigt die Temperatur, entweicht das Gas, verbreitet pomeranzenfarbene Dämpfe, und die Auflösung wird farbenlos. Wenn die Salpetersäure mit vier oder fünf Theilen Wasser verdünnt und das Quecksilber in Uebermaafs vorhanden ist, geht es nur in den Zustand des Protoxyds über, und es bildet sich nur protosalpetersaures Quecksilber, wenn man die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang sieden läfst. Auch die salpetrigte Säure (acide nitreux) greift dieses Metall an, oxydirt und verwandelt es in salpetrigtsaures (nitrite). Die Wasserstoffchlorinsäure und Wasserstoffphtorinsäure haben keine Wirkung auf das Quecksilber. Mehrere von den vorher angeführten Metallen können sich mit ihm verbinden und Legirungen geben, die unter dem Namen Amalgame bekannt sind.

Amalgame von Potassium und Sodium. Sie sind fest oder flüssig, nach der Menge des Quecksilbers, welches in ihre Zusammensetzung eingeht. Wenn man eines von diesen flüssigen Amalgamen in sehr konzentrirtes liquides Ammoniak legt, bekömmt es einen fünf- oder sechsmal gröfseren Umfang, wird butterdick und behält den metallischen Glanz; es wird kein Gas frey. Dieses Produkt (hydrure ammoniacal de mercure et de potassium oder sodium von den Herren Thenard und Gay-Lussac genannt) ist von Herrn Davy entdeckt worden; es scheint von Wasserstoff, Ammoniak, Quecksilber und Potassium gebildet. Theorie seiner Entstehung. Das Wasser des Ammoniaks wird zersetzt; sein Sauerstoff vereinigt sich mit einem Theil Potassium, den er in auflösliches Deutoxyd verwandelt, während der Wasserstoff des Wassers an das Quecksilber, an das Ammoniak und an den andern Theil Potassium tritt. Wenn man, anstatt das Amalgam von Quecksilber und Potassium in das liquide Ammoniak zu bringen, es in die Höhlung eines kleinen, etwas

etwas angefeuchteten Tiegels von wasserstoffchlorinsauren Ammoniak legt, findet dieselbe Vergröſserung des Umfangs, die Bildung des Ammoniakalhydrürs statt, und es entsteht wasserstoffchlorinsaures Kali. Theorie. Das Wasser, womit der Tiegel befeuchtet worden, wird zersetzt; sein Sauerstoff bildet mit einem Theil Potassium Deutoxyd, welches sich der Wasserstoffchlorinsäure des wasserstoffchlorinsauren Ammoniaks bemächtigt, während der Wasserstoff des Wassers sich mit dem Quecksilber, dem Ammoniak und dem andern Theil Potassium verbindet, um dieses Produkt hervorzubringen. Eigenschaften dieses Hydrürs. Das Wasser wird zum Theil von ihm zersetzt; sein Sauerstoff begibt sich an das Potassium, welches er in Deutoxyd umwandelt, während sein Wasserstoff und der, welcher in die Zusammensetzung des Hydrürs eingeht, sich frey machen; das Quecksilber wird niedergeschlagen, das Ammoniak und das Potassiumdeutoxyd bleiben in der unzersetzten Flüssigkeit aufgelöst. Alle Körper, welche auf das Potassium wirken, zersetzen das Hydrür gleicherweise.

Herrn Seebeck war es, vor Herrn Davy, gelungen, ein Hydrür von Ammoniak und Quecksilber zu bilden durch folgendes Verfahren: man bringt Quecksilber in die angefeuchtete Höhlung des wasserstoffchlorinsauren Ammoniaktiegels; dieser Tiegel wird auf eine Metallplatte gesetzt, die mit dem positiven Pol der Säule in Verbindung steht, während der negative Poldraht in das Quecksilber geht; das Wasser und die Wasserstoffchlorinsäure werden von dem elektrischen Fluidum zersetzt, ihr Wasserstoff, angezogen von dem negativen Pole, vereinigt sich mit dem Quecksilber und dem Ammoniak, um das Hydrür zu bilden, während die Chlorine der Säure und der Sauerstoff des Wassers sich an den positiven Pol begeben.

Amal-

Amalgam von drey Theilen Quecksilber und einem Theil Zinn. Es ist weich und krystallinisch; es ist flüssig, wenn es von zehn Theilen Quecksilber gebildet wird; man wendet es an zum Belegen der Spiegelgläser; diese Verrichtung besteht darin, dafs man Quecksilber auf eine horizontal ausgebreitete dünne Zinntafel (Stanniol) giefst, alsdann das Glas darüber legt und es mit Gewicht beschwert, um es mit dem Amalgam zusammenhängend zu machen, welches sogleich entsteht, als die beyden Metalle sich berühren. Amalgam von vier Theilen Quecksilber und einem Theil Wismuth. Man bedient sich seiner, um die innere Oberfläche der Glaskugeln zu belegen: nachdem man diese Kugeln erhitzt hat, um sie auszutrocknen, giefst man das geschmolzene Amalgam hinein, und schüttelt es *), um es über die ganze Oberfläche zu verbreiten, an welcher es dann bald fest anklebt.

Man wendet das Quecksilber an zur Verfertigung von Thermometern und Barometern, pneumatischen Quecksilberkufen, vermittelst welcher man die im Wasser auflöslichen Gase aufsammelt, um die verschiedenen Quecksilberzubereitungen, die Amalgame u. s. w. zu machen, und um die Gold- und Silbererze zu verquikken. Man hat sich bisweilen mit Vortheil des Quecksilbers bey hartnäckiger Verstopfung und dem Volvulus ohne Entzündung bedient: in diesem Fall bezwingt es die Widerstände und wickelt, vermöge seines Gewichts, die Därme auseinander; mehrere Aerzte haben das Wasser, in welchem das Quecksilber gesotten hat, als ein wurmtreibendes Mittel angewendet. Endlich macht

*) Schütteln darf man das Amalgam nicht, sonst bildet sich sogleich Oxyd, welches das Anlegen verhindert. Man muſs vielmehr die Kugel ganz sanft herumdrehen, bis das Amalgam über die ganze Fläche gelaufen ist. T.

macht dieses Metall in einem sehr zertheilten Zustande die Grundlage der grauen Salbe (onguent gris), der Neapelsalbe (onguent neapolitain), die so oft in Einreibungen angewendet werden, aus; wir glauben, daſs das metallische Quecksilber sehr zertheilt von dem Wärmestoff, von Wasser, animalischen Säften, Fetten, u. s. w. absorbirt wird, und als ein Gift betrachtet werden muſs. (M. s. meine Giftlehre. Bd. 1.)

Von den Quecksilberoxyden.

Man kennt nur zwey Quecksilberoxyde.

531) Protoxyd. Es ist ein Produkt der Kunst, und ist nur in den Quecksilbersalzen mit minimum; man kann es nicht getrennt erhalten, denn wenn man es z. B. aus dem protosalpetersauren Salze sucht durch Kali abzuscheiden, erhält man einen gelblichschwarzen Niederschlag, den man bis jetzt unter dem Namen Protoxyd beschrieben hat, und der, nach der neuen Arbeit des Herrn Guibourt, von Deutoxyd und sehr fein zertheilten metallischen Quecksilber gebildet wird: in der That zeigt dieser gelblichschwarze Niederschlag, wenn er zwischen zwey harten Körpern zusammengedrückt wird, kleine Quecksilberkügelchen; es verwandelt sich in Quecksilber und in Deutoxyd, wenn man es bis zum Dunkelrothglühen erhitzt; wenn man es mit der Wasserstoffchlorinsäure behandelt, gibt es Deutowasserstoffchlorinsaures Quecksilber und Protochlorinquecksilber (Calomelas). Man sieht daher, daſs in dem Moment, wo man durch Kali das Protoxyd aus dem protosalpetersauren Salze abzuscheiden sucht, dieses Protoxyd sich zersetzt; der Sauerstoff von einem Theile begibt sich an einen andern Theil Protoxyd, und es entsteht daraus Deutoxyd und schwärzliches, sehr zertheiltes Quecksilber.

532) Quecksilberdeutoxyd (rother Präzipitat). Man findet es nicht in der Natur; es ist schön dunkelgelb, wenn es Wasser enthält, und roth in dem entgegengesetzten Fall *); wenn man es in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, verwandelt es sich unter dem Braunrothglühen in Sauerstoffgas und metallisches Quecksilber; gleicherweise wird es von dem Lichte zersetzt; mit Quecksilber zusammengerieben, liefert es ein braunes Pulver, welches man für Protoxyd gehalten hat, und welches nichts anders ist, als ein Gemeng von Deutoxyd und sehr zertheiltem Quecksilber; es löst sich im Wasser auf und theilt ihm einen starken metallischen Geschmack, die Eigenschaft, den Veilchensaft grün zu färben, und durch Wasserstoffschwefelsäure braun zu werden, mit. Das Ammoniak zersetzt diese Auflösung gleicherweise und bringt einen Niederschlag von Deutoxyd und Ammoniak gebildet hervor, der in der Hitze zersetzt wird. Das Deutoxyd wird in gelinder Wärme von den meisten Sauerstoff begierigen Körpern zersetzt. Es wird von 100 Theilen Metall und 8 Theilen Sauerstoff gebildet, da hingegen das vorige nur 4 Theile Sauerstoff enthält. Es wird in der Arzneykunst als Aetzmittel, besonders inden venerischen Krankheiten angewendet; in Pulverform tödtet man mit ihm die Läuse und Filzläuse; mit Fett vermischt, konstituirt es eine Salbe, von der man bisweilen in den syphilitischen Krankheiten Gebrauch macht. Im Allgemeinen kann die äuſserliche Anwendung dieses Oxyds traurige Zufälle veranlassen, und man muſs es nur zu einigen Granen verschreiben. **)

Von

*) Die Farbe hängt von der Aggregation der Theilchen ab; das rothe Quecksilberoxyd wird jedesmal pomeranzengelb, wenn es fein lävigirt wird. T.

**) Da sind die deutschen Aerzte nderer Meinung. T.

Von den aus Quecksilberprotoxyd gebildeten Salzen.

Die von diesem Oxyd gebildeten Salze werden von den Alkalien, als dem Kali, dem Natron, Ammoniak u. s. w. zersetzt und schwarz niedergeschlagen; der Niederschlag, wie wir sahen, ist ein Gemeng von zertheiltem metallischen Quecksilber und Deutoxyd; die Chromiumsäure und die chromiumsauren Salze verwandeln sie in röthlichpomeranzenfarbenes, im Wasser unauflösliches, chromiumsaures Quecksilber; die Wasserstoffchlorinsäure verändert sie in weiſses Protochlorinquecksilber (Calomelas); woraus folgt, daſs der Wasserstoff der Säure sich mit dem Sauerstoff des Protoxyds verbindet, um Wasser zu bilden, während das freygewordene Quecksilber sich mit der Chlorine vereinigt. Diese Kennzeichen sind hinreichend, um diese Salze von denen zu unterscheiden, welche das Deutoxyd bildet.

533) Protoschwefelsaures Quecksilber. Es ist weiſs, pulverig, fast geschmacklos, in 500 Theilen kaltem und 287 Theilen kochendem Wasser auflöslich; es wird von dem Wasser nicht zersetzt, liefert, durch schickliches Abdunsten, kleine prismatische Krystalle; es ist unveränderlich an der Luft; es wird, wenn es dem Lichte ausgesetzt wird, schwarz. Es kann sich mit der Schwefelsäure verbinden, und sehr saures protoschwefelsaures Quecksilber bilden; wenn man ihn dagegen vermittelst eines Alkalis ein wenig Säure entzieht, geht es in den Zustand des protoschwefelgesäuerten Quecksilbers (sous-proto-sulfate) über.

534) Protosalpetersaures Quecksilber. Es krystallisirt in weiſsen Prismen, die einen scharfen, stipti-

stiptischen Geschmack haben und den Lackmusaufguſs röthen; es wird vom Wasser zersetzt und in sehr saures protosalpetersaures Quecksilber verwandelt, welches auflöslich, farbenlos ist, und Quecksilberwasser (Eau mercurielle), Kapuziner Mittel (Remede du capucin) genannt; und in unauflösliches, grünlichgelbes protosalpetergesäuertes (sous-proto-nitrate). Das protosalpetersaure Quecksilber geht in die Zusammensetzung des Beletschen Syrups (Sirop de Belet) ein, davon man einen Löffel voll in einem schleimigen Getränk nehmen läſst. Dieser Syrup ist nützlich gewesen in Hautkrankheiten, bey Kröpfen, Rothlauf, alten Flechten, venerischen Krankheiten etc.; man muſs ihn aber mit Vorsicht anwenden, besonders bey schwachen Subjekten. Das Kapuzinermittel ist ätzend, und kann mit Erfolg auf Schanker, syphilitische Warzen und jauchigte Geschwüre gelegt werden.

535) Protochlorinsaures Quecksilber. Es stellt ein grünlichgelbes, in kochendem Wasser wenig auflösliches Pulver dar, welches wenig Geschmack hat, von den Alkalien zersetzt wird, die es schwarz niederschlagen; wenn man es in einen platinenen Löffel wirft, der ein wenig erhitzt ist, bringt es eine rothe Flamme hervor, und verwandelt sich in Sauerstoffgas, in Deutochlorinquecksilber (ätzender Sublimat), welches sich als weiſser Rauch verflüchtigt, und in rothes Quecksilberdeutoxyd (Vauquelin). Diese Resultate erklären sich vollkommen, nach den Versuchen des Herrn Guibourt: die Chlorinsäure zersetzt sich, ihr Sauerstoff macht sich frey, die Chlorine tritt an das Protoxyd, welches als zusammengesetzt von Quecksilber und Deutoxyd betrachtet werden muſs, verwandelt das Metall in Deutochlorinquecksilber, und das Deutoxyd wird frey.

Von den aus Quecksilberdeutoxyd gebildeten Salzen.

Diese Salze werden von dem Kali oder dem Natron zersetzt, die sich der Säure bemächtigen, und ein schön gelbes Oxyd abscheiden, wenn man sie in hinreichender Menge angewendet hat. Das Ammoniak verwandelt sie in ein weiſses Doppelsalz, welches sich niederschlägt und in einem Uebermaaſs Ammoniak auflöst. Das blausaure Kali bringt darin eine weiſse Trübung hervor; die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze oder die Wasserstoffschwefelsäure zersetzen sie und schlagen sie schwarz nieder; das niedergeschlagene Schwefelquecksilber gibt bey der Zerlegung dieselben Verhältnisse von Schwefel und Quecksilber, als der Zinnober.

536) Saures deutoschwefelsaures Quecksilber. Es stellt eine weiſse Masse dar, welche aus der Luft etwas Feuchtigkeit anzieht, den Lackmusaufguſs röthet und von dem Wasser in farbenloses, auflösliches, sehr saures, deutoschwefelsaures Quecksilber, und in gelbes unauflösliches deutoschwefelgesäuertes Quecksilber (sous-deuto-sulfate jaune) oder mineralischen Turbith zerlegt wird. Dieser Turbith wird durch Erhitzen zersetzt, und liefert Sauerstoffgas, schwefligtsaures Gas, und Quecksilber, die sich verflüchtigen; er wird gleicherweise zersetzt und aufgelöst von der Salpetersäure, die ihn in farbenloses deutosalpetersaures Quecksilber verwandelt; endlich entzieht ihm das Kali beym blosen Umschütteln die Säure, und es entsteht auflösliches schwefelsaures Kali und gelbes Quecksilberdeutoxyd; er löst sich nur in 2000 Theilen kaltem Wasser auf. Boerhave und Lobb haben den Turbith als ein Präservativ gegen die Kinderblattern; andre Aerzte haben ihn als Brechmittel beym tollen

tollen Hundsbiſs gereicht; man hat ihn auch in Verschleimungen und in den venerischen Krankheiten gerühmt.

537) Saures deutochlorinsaures Quecksilber. Es krystallisirt in kleinen, im Wasser ziemlich auflöslichen Nadeln, deren Geschmack dem des Sublimats ähnlich ist. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, liefert es Sauerstoffgas und Protochlorinquecksilber (calomelas).

538) Saures deutosalpetersaures Quecksilber. Es stellt weiſse oder gelbliche Nadeln dar, die einen unerträglichen metallischen Geschmack haben und den Lackmuſsaufguſs röthen. Wenn man es in einem Kolben erhitzt, wird es zersetzt, und hinterläſst rothes Deutoxyd (rother Präzipitat), welches sich in hinreichend starker Hitze in Sauerstoff und in Quecksilber verwandelt. Wenn man dieses Salz in kaltes Wasser thut, verwandelt es sich in auflösliches und farbenloses, sehr saures deutosalpetersaures, und in weiſses, unauflösliches deutosalpetergesäuertes (sous-deuto-nitrate) Quecksilber, dem man durch wiederholtes Auswaschen alle Säure entziehen kann; wenn aber das Wasser kochend ist, ist das unauflösliche deutosalpetergesäuerte Quecksilber, welches sich absetzt, gelb, und führt den Namen Salpeterturbith. Das saure deutosalpetersaure Quecksilber, welches Nadeln darstellt, ist in Salpetersäure auflöslich; seine Auflösung färbt die Haut schwarz *), schlägt mit Wasser ein deutosalpetergesäuertes (sous-deuto nitrate) nieder, wenn sie sehr konzentrirt ist, und gibt durch Zusatz von Wasserstoffchlorinsäure weiſse krystallinische Nadeln: diese Nadeln, gebildet von ätzendem Sublimat (Chlo-

*) Eigentlich dunkel purpurfarben. T.

(Chlorinquecksilber), lösen sich leicht im Wasser auf. Man wendet dieses Salz zur Bereitung des rothen Präzipitats, der gelben Salbe (pomade citrine) und zum Filzen der Hasen- und Kaninchenhaare an.

539) Wasserstoffchlorinsaures Quecksilberdeutoxyd (ätzender Sublimat in Wasser aufgelöst). Es ist ein Produkt der Kunst; es ist flüchtig, durchsichtig, farbenlos, geruchlos, mit einem styptischen, metallischen, unangenehmen Geschmack begabt; beym Destilliren verflüchtigt es sich in kleiner Menge: auch enthält die in den Rezipienten übergegangene Menge ein wenig von diesem Salz. Das wasserstoffblausaure Eisenkali, die wasserstoffschwefelsauren Salze und die Alkalien verhalten sich mit ihm wie mit den andern Deutoxydauflösungen. Das Kalkwasser zersetzt es wie die Alkalien, bemächtigt sich der Säure und scheidet das dunkelgelbe Deutoxyd ab; die hieraus entstehende Flüssigkeit heifst phagedänisches Wasser. Das destillirte Wasser trübt es nicht, das salpeteraure Silber wirkt darauf, wie auf alle wasserstoffchlorinsauren Salze, zersetzt es und schlägt daraus weifses, käseartiges Chlorinsilber nieder, welches im Wasser und in der Salpetersäure unauflöslich ist; es bleibt alsdann in der Auflösung deutosalpetersaures Quecksilber zurück (?).

Wasserstoffchlorinsaure Salze. Das im Wasser aufgelöste wasserstoffchlorinsaure Zinnprotoxyd schlägt sogleich Protochlorinquecksilber (calomelas) nieder, und die Auflösung enthält alsdann wasserstoffchlorinsaures *Zinndeutoxyd*. Theorie. Man kann die Wasserstoffchlorinsäure dieser beyden wasserstoffchlorinsauren Salze vorstellen durch:

(Chlorine + Wasserstoff) + Wasserstoffchlorinsäure

und die beyden

Oxyde durch

(Quecksilber + Sauerst. + Sauerst.) + Zinnprotoxyd.

Protochlorinquecksilber.	Wasser.	Wasserstoffchlorinsaures Zinndeutoxyd.

Ein Theil Wasserstoffchlorinsäure und das Quecksilberdeutoxyd werden zersetzt; der Sauerstoff desselben verbindet sich zum Theil mit dem Wasserstoff der Säure, um Wasser zu bilden, zum Theil mit dem Zinnprotoxyd, welches er in den Zustand des Deutoxyds versetzt, während die Chlorine und das Quecksilber, die frey wurden, sich vereinigen und Protochlorinquecksilber erzeugen; die unzersetzte Wasserstoffchlorinsäure löst das entstandene Zinndeutoxyd auf.

Wenn man das metallische Quecksilber mit der wasserstoffchlorinsauren Quecksilberdeutoxydauflösung (Quecksilbersublimatauflösung) in Berührung bringt, verliehrt es den Glanz und die Flüssigkeit wird trübe; das Salz wird gänzlich zersetzt, und man erhält nur Protochlorinquecksilber und Wasser. **Theorie.** Das Salz kann vorgestellt werden durch:

Wasserstoff + Chlorine.

Sauerstoff + Quecksilber.

Man setzt hinzu Quecksilber.

Wasser + Protochlorinquecksilber.

Der Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure tritt an den Sauerstoff des Deutoxyds, um Wasser zu bilden, während die Chlorine sich mit dem Quecksilber des Salzes und mit dem, welches man hinzugesetzt, vereinigt, und Protochlorinquecksilber erzeugt (1).

Eine

(1) Man erklärt alle diese Erscheinungen leichter, wenn man, mit mehreren Chemikern, annimmt, dafs der im Wasser auf-

Eine Kupfertafel, die man in die Auflösung des wasserstoffchlorinsauren Quecksilberdeutoxyds legt, zersetzt sie, und man erhält wasserstoffchlorinsaures Kupferdeutoxyd aufgelöst, und einen graulichen Niederschlag gebildet, aus Protochlorinquecksilber (calomelas), aus einem Amalgam von Kupfer und etwas wenigem Quecksilber. Um die Bildung dieser verschiedenen Produkte zu erklären, ist es hinreichend anzunehmen, was auch richtig ist, daſs das Kupfer mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff und zur Wasserstoffchlorinsäure hat, als das Quecksilber; ein Theil dieses Metalles muſs also frey werden, so bald als die Wirkung anfängt; diese Mischung findet sich alsdann beynahe in derselben Lage, als die Mischung, von der wir im vorigen Paragraph geredet haben; es muſs sich also Protochlorinquecksilber niederschlagen. Wenn man anstatt der Kupfertafel eine Zinktafel nimmt, so verwandelt man das wasserstoffchlorinsaure Quecksilberdeutoxyd in wasserstoffchlorinsaures Zink, und es bildet sich ein Niederschlag, der zusammengesetzt ist aus metallischem Quecksilber, Protochlorinquecksilber, einem Amalgam von Zink und Quecksilber, und Eisen und Kohle, welche Substanzen sich in dem käuflichen Zink finden.

Wenn man den Schwefeläther mit der wasserstoffchlorinsauren Quecksilberdeutoxydauflösung vermischt,

aufgelöste ätzende Sublimat ein Chlorinquecksilber, anstatt ein wasserstoffchlorinsaures Salz ist; in der That, man sagt alsdann, das Quecksilber bemächtigt sich eines Theiles der Chlorine des ätzenden Sublimats, verwandelt ihn in Protochlorinquecksilber, indem es selbst zu einem solchen wird. Wenn man, wie in dem vorigen Versuch, auf den ätzenden Sublimat das Zinnsalz wirken läſst, welches man auch nach dieser Hypothese als ein Chlorinzinn betrachtet, sagt man: das Chlorinzinn bemächtigt sich einer Portion Chlorine des ätzenden Sublimats, geht in den Zustand des Deutochlorinzinns über, während der Sublimat in Protochlorinquecksilber verwandelt wird, welches sich niederschlägt.

mischt, bemächtigt er sich dieses Salzes, so daſs die Aetherschicht, die an der Oberfläche der Flüssigkeit ist, damit gesättigt wird, während das Wasser, welches die untere Schicht bildet, es gänzlich verliehrt. (Wenzel und Henry.)

Der ätzende Sublimat wird angewendet zum Aufbewahren der thierischen Materien, um sie vor der Fäulniſs zu schützen. Es wird oft als antivenerisches Mittel gereicht; man gibt es in destillirtem Wasser, in Alkohol, oder in einem schweiſstreibenden Syrup aufgelöst, mit Milch, Tisanen oder Extrakten verbunden; überhaupt ist die Gabe für Erwachsene ein halber Gran täglich in zwey Dosen, Morgens und Abends; man vermehrt stufenweis die Menge bis zu einem Gran, wenn man jedoch keinen traurigen Zufall bemerkt, welcher das Aussetzen erfordert; die Gaben müssen in einem Vehikel verdünnt werden: am gewöhnlichsten sind 12 bis 15 Gran hinreichend, um alle Zufälle zu heben und zur vollständigen Kur; in manchen Fällen muſs man indessen vielmehr davon reichen, um Erfolg zu erhalten. Cirillo hat eine Salbe aus ätzendem Sublimat und Schweinefett vorgeschlagen, die man in die Fuſssohlen einreiben soll; dieses Mittel ist bisweilen mit Erfolg angewendet worden. Man braucht das phagedänische Wasser zum Betupfen der Schanker und venerischen Geschwüre. Einige Aerzte haben den ätzenden Sublimat in Drüsenkrankheiten, Hautkrankheiten u. s. w. angewendet; man macht aber wenig Gebrauch davon in solchen Krankheiten.

Alle Quecksilberzubereitungen sind sehr giftig; das Protochlorinquecksilber ist es jedoch weniger, als die andern. In den Magen gebracht oder äuſserlich aufgelegt, bestimmen sie eine sehr heftige örtliche Irritation, werden eingesogen, und üben eine tödtliche Wirkung auf das Hirn, das Herz und den Nahrungsschlauch aus; sie müssen daher mit sehr groſser Vorsicht gereicht,

reicht, und nicht in zu großer Menge auf die Haut, besonders die schwärenden Theile gelegt werden. Unter den Gegengiften, die man vorgeschlagen hat, um die Quecksilbersalze zu neutralisiren, muſs der Eyweiſsstoff (in Wasser verbreitetes Eyweiſs) die erste Stelle einnehmen, wie ich bereits in meiner Giftlehre gezeigt habe.

Vom Osmium.

540) Das Osmium ist bis jetzt nur in dem Platinerz gefunden worden. Es ist fest, von einer Farbe, die blau oder schwarz scheint: seine andern physischen Eigenschaften sind unbekannt. Herr Vauquelin ist geneigt zu glauben, daſs dieses Metall sich verflüchtige, wenn man es in verschlossenen Gefäſsen erhitzt; wenn man es beym Zugang der Luft der Wärme aussetzt, wird es zum Oxyd, welches sich in sehr schönen weiſsen und glänzenden Krystallen sublimirt, die einen sehr starken Geruch haben. Wenn man gasige Chlorine auf trocknes Osmium gehen läſst, scheint es zu schmelzen, bekömmt eine sehr schöne und sehr starke grüne Farbe, löst sich vollkommen auf, und gibt ein rothbraunes Chlorinosmium; diese Verbindung verflüchtigt in der gewöhnlichen Temperatur, und verbreitet sehr dicke weiſse Dämpfe, von einem unerträglichen Geruch; sie verwandelt sich in auflösliches, röthlichgelbes, wasserstoffchlorinsaures Osmium, wenn man sie in Wasser bringt.

Die Jodine scheint sich nicht geradezu mit diesem Metall verbinden zu können; man weiſs nicht (nach Vauquelin), ob es sich mit dem Schwefel, dem Phosphor und den Metallen vereinigt: Herr Henry sagt indessen, daſs es mit dem Gold und Silber dehnbare Legirungen bilde. Es löst sich vermittelst gelinder Wärme in der Wasserstoffchlorinsäure

auf;

auf; die Flüssigkeit wird erst grün, und bald darauf röthlichgelb; es ist klar, daſs in diesem Fall das Wasser der Säure zersetzt wird, um das Metall zu oxydiren. Es wird nicht benutzt.

Vom Osmiumoxyd.

541) Dieses Oxyd ist farbenlos, durchsichtig, sehr glänzend und krystallisirbar; es hat einen sehr ätzenden Geschmack, dem des Gewürznägelöls ähnlich; es hat einen sehr widerlichen Geruch; es ist biegsam wie Wachs, leichtflüssiger als dieses und sehr flüchtig; es wird sogleich schwarz, wenn es mit organischen Materien in Berührung kömmt, vornemlich, wenn sie feucht sind; es tritt seinen Sauerstoff leicht an die Sauerstoff begierigen Körper ab; es ist sehr auflöslich im Wasser; diese Auflösung wird durch den Galläpfelaufguſs und eine Zinktafel blau; es bildet mit den Alkalien gelbe Verbindungen, die nicht so stark riechen, als seine wässerige Auflösung. Wenn man es mit Quecksilber schüttelt, verliehrt es seinen Geruch, und es entsteht ein Amalgam von Quecksilber und Osmium (Henry). Es löst sich in der Wasserstoffchlorinsäure auf, und bildet ein Salz, welches beynahe das einzig bekannte ist; in der That scheint dieses Oxyd mehr Neigung zu haben, sich mit den Alkalien zu vereinigen, als mit den Säuren.

542) Wasserstoffchlorinsaures Osmium. Dieses Salz ist röthlichgelb; durch Galläpfelaufguſs wird es sehr dunkelblau; das Zink macht es gleicherweise blau und schlägt schwarze Flocken aus ihm nieder. (Diese Details sind aus der Denkschrift des Herrn Vauquelin über das Osmium ausgezogen.)

Von

Von den Metallen der sechsten Klasse.

Diese Metalle, an der Zahl sechs, nemlich das Silber, das Gold, das Platin, das Palladium, das Rhodium und das Iridium, können das Wasser nicht zersetzen, noch den Sauerstoff bey irgend einer Temperatur absorbiren; doch mufs man das Silber davon ausnehmen, welches, in Dampfgestalt, sich mit diesem Gas verbinden kann. Die Schwefelsäure oder Salpetersäure haben so wenig Wirkung auf sie, dafs sie kaum mehr als auf das Silber wirken, selbst in einer erhöhten Temperatur. Das Königswasser *) kann sie hingegen alle auflösen; das letzte ausgenommen.

Von den Oxyden der sechsten Klasse.

Diese Oxyde sind fest, von einer veränderlichen Farbe, werden unter der Rothglühhitze in Sauerstoff und in Metall zersetzt, lösen sich in der Wasserstoffchlorinsäure auf, wirken nicht auf den Veilchensyrup und sind unauflöslich im Wasser; hiervon mufs man jedoch das Silberoxyd ausnehmen, welches sich im Wasser auflöst, den Veilchensyrup grün färbt, und von der Wasserstoffchlorinsäure in unauflösliches Chlorinsilber umgeändert wird.

Von den Salzen der sechsten Klasse.

Die Schwierigkeit, welche statt findet, um diese Oxyde mit den verschiedenen Säuren zu verbinden, macht, dafs die bekannten Salze dieser Klasse so wenig zahlreich sind; die, welche im Wasser auflöslich sind, werden von dem Kali bey warmer oder kalter Behand-

lung

*) d. h. eine Mischung aus Salzsäure und Salpetersäure. T.

lung niedergeschlagen: die Silber- und Palladiumsalze abgerechnet, wird keins von dem wasserstoffblausauren Eisenkali niedergeschlagen. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen sie alle nieder.

Vom Silber.

Das Silber findet sich in der Natur, 1) gediegen, in Norwegen, im Erzgebirge, auf dem Harz, in Siberien, in Spanien, in Frankreich, Ungarn u. s. w.; hauptsächlich aber in Mexiko und Peru; es ist krystallisirt oder bildet dichte Massen, und enthält fast immer Eisen, Kupfer, Arsenik oder Gold; 2) mit Schwefel, Spiesglanz, Arsenik, Quecksilber verbunden; 3) mit Chlorine vereinigt; 4) oxydirt, mit geschwefeltem Spiesglanz.

543) Das Silber ist fest, von einer schönen glänzend weifsen Farbe, wenig hart; es ist sehr dehnbar und nach dem Golde das streckbareste Metall; seine spezifische Schwere ist 10,4743.

In verschlossenen Gefäfsen der Wirkung des Wärmestoffs unterworfen, schmelzt es ziemlich leicht, und wenn man es langsam erkalten läfst, krystallisirt es in vierseitigen Pyramiden. In der gewöhnlichen Temperatur wird es weder von dem Sauerstoffgas, noch von der Luft verändert; wenn man es vermittelst des Sauerstoffgasgebläses erhitzt, verflüchtigt es sich, absorbirt das Sauerstoffgas, und das entstandene Oxyd entweicht als ein Rauch, den man in einem darüber gekehrten Glase auffangen kann, auf dessen Oberfläche es einen gelblichbraunen Ueberzug hervorbringt: diese Oxydation geschieht mit einer gelben Flamme. (Vauquelin.) *)

Der

*) In dem heftigsten Ofenfeuer ist das Silber unveränderlich und feuerbeständig; setzt man es aber in den Brennpunkt gro-

Der Wasserstoff, das Boran, der Kohlenstoff und der Stickstoff üben keine Wirkung auf das Silber aus. Der Phosphor kann sich vermittelst der Wärme mit ihm verbinden, und ein festes, zerbrechliches Phosphorsilber bilden, welches leichter fliefst als das Silber, und in einer erhöhten Temperatur von der Luft oder dem Sauerstoffgas in Phosphorsäure und in phosphorsaures Silber verwandelt wird, wenn die Hitze stärker ist. Es wird von 87 Theilen Silber und 13 Theilen Phosphor gebildet. Das Silber kann sich auch mit dem Schwefel verbinden, und ein festes, blaulichgraues, dehnbares Schwefelsilber bilden, welches ein blättriges Gewebe hat, leichtflüssiger ist als das Metall, und im Feuer in Schwefel und Silber zersetzt wird. Wenn man dieses Schwefelsilber mit der Luft oder dem Sauerstoffgas in Berührung erhitzt, verwandelt es sich in schwefligtsaures Gas und in Silber. Es wird von 100 Theilen Silber und 14,9 Schwefel gebildet. Es entsteht auch allemal, wenn das Silber mit Wasserstoffschwefelsäure, entweder in den Abtrittsgruben, oder in den Schwefelwässern, oder auch mit Eyern in etwas erhöhter Temperatur in Berührung kömmt. Man trifft es fast in allen Silbererzen in Mexiko, Ungarn, Böhmen u. s. w. an. Die Jodine kann sich unter besonderen Umständen mit dem Silber vereinigen, und ein im Wasser und Ammoniak unauflösliches Jodinsilber bilden.

Wenn man es mit gasiger Chlorine erhitzt, absorbirt es sie, ohne dafs dabey Licht entwickelt wird, und

grofser Brennspiegel oder Brenngläser, so fängt es an zu verdampfen, ohne sich zu oxydiren, und der Dampf versilbert eine darüber gehaltene Kupferplatte. Durch starke elektrische Schläge verbrennt der Silberdraht, und im Kreise der Voltaischen Säule brennen Silberblättchen mit einem lebhaften grünlichen Feuer. T.

und verwandelt sich in Chlorinsilber (salzsaures Silber). Man findet es in kleiner Menge in Sachsen, in Siberien, auf dem Harz, in Frankreich, Peru u. s. w.; es ist bald in Würfeln krystallisirt, bald kömmt es in Massen vor. Das, welches man in den Laboratorien erhält, ist weiſs, geschmacklos, käseartig, und geht schnell ins Violette über, wenn es mit Wasser bedeckt dem Licht ausgesetzt wird. Herr Gay-Lüssac hat bewiesen, daſs es in diesem Zustande weniger Chlorine enthält, und daſs darüber stehende Wasser Chlorinsäure und Wasserstoffchlorinsäure enthält, die aus der Wirkung von einem Theile Chlorine auf den Sauerstoff und auf den Wasserstoff des Wassers hervorgegangen sind. Das Chlorinsilber ist im Wasser unauflöslich, und wird im Dunkeln nicht von ihm verändert; es ist in dem Ammoniak sehr auflöslich, und in den starken Säuren wenig auflöslich. Wenn man es, nachdem es auf einem Filter ausgetrocknet worden ist, erhitzt, schmelzt es unter der Rothglühhitze, und liefert nach dem Erkalten eine grauliche, halb durchsichtige, biegsame Masse, unter dem Namen Hornsilber bekannt, welche man in Oktaëdern krystallisirt erhalten kann. Es wird von dem Kali, dem Natron, dem Baryt oder dem Kalk in einer erhöhten Temperatur zersetzt, und man erhält Chlorinpotassium, Sodium u. s. w., reines Silber, und Sauerstoffgas; woraus folgt, daſs das Alkali ebenfalls zersetzt wird. Das Bley oder das Spiesglanz zersetzen dieses Chlorinsilber in der Hitze, indem sie sich der Chlorine bemächtigen; das Eisen bewirkt diese Zersetzung, selbst in kochendem Wasser; in diesem Fall aber wird ein Theil des Wassers gleicherweise zersetzt, und man erhält wasserstoffchlorinsaures Eisenprotoxyd und metallisches Silber, als ein weiſser Staub. Das Chlorinsilber wird von 100 Theilen Silber und

30,28

30,28 Chlorine gebildet; man bedient sich seiner bisweilen, um das reine Silber zu bereiten.

Das Wasser und die Boransäure, Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure, schwefligte Säure, Wasserstoffchlorinsäure und Wasserstoffphtorinsäure sind ohne Wirkung auf das Silber. Die konzentrirte Schwefelsäure, die es im Kalten nicht angreift, oxydirt es in der Wärme, zersetzt sich, liefert schwefligtsaures Gas, und es entsteht schwefelsaures Silber. Die reine Salpetersäure löst das Silber auf, nachdem sie es oxydirt hat, selbst in der gewöhnlichen Temperatur; es entsteht Stickstoffdeutoxydgas, welches anfangs in der Flüssigkeit bleibt und sie grün färbt, welches aber, sobald die Wärme vermehrt wird, entweicht: es ist klar, daſs ein Theil der Salpetersäure zersetzt worden ist (1). Nach Scheele, oxydirt die im Wasser aufgelöste Arseniksäure das Silber vermittelst der Wärme; es entweicht metallisches Arsenik, und es bildet sich mit dem unzersetzten Theil der Säure arseniksaures Silber. Mehrere der vorgängig abgehandelten Metalle können sich mit dem Silber verbinden. 1) Legirung von 9 Theilen Silber und einem Theil Kupfer. Man wendet sie an, um das Silber zu löthen, und zur Verfertigung der Münze. Die Teller und Löffel und das Tischgeschirr sind aus 9½ Theilen Silber und einem halben Theil Kupfer zusammengesetzt; zu den Galanteriewaaren wird eine Legirung verarbeitet, die aus 8 Theilen Silber und 2 Theilen Kupfer besteht. Diese verschiedenen Legirungen sind weiſs, leichtflüssiger

(1) Bey diesem Versuch findet Temperaturerhöhung statt, weil der Sauerstoff aus dem flüssigen Zustand, in welchem er sich in der Salpetersäure befand, in den festen Zustand übergeht, um das Silberoxyd zu bilden; er muſs also Wärmestoff verliehren: man findet diese Erscheinung in sehr vielen Fällen wieder.

siger und weniger dehnbar als das Silber. 2) Legirung von 7 Theilen Silber und einem Theil Bley. Sie ist fest, graulichweifs, und verwandelt sich, wenn man sie mit der Luft in Berührung schmelzen läfst, in Bleyprotoxyd, welches sich verglast und in reines Silber: wir werden von dieser Thatsache Vortheil ziehen, wenn wir von der Zerlegung der Münzen und des verschiedenen Silbergeräthes zu Ende dieses Werks reden werden. Das Silber dient hauptsächlich zur Bereitung der kaum erwähnten Legirungen, des Höllensteins, u. s. w.

Vom Silberoxyd.

544) Dieses Oxyd findet sich in der Natur mit dem geschwefelten Spiesglanzoxyd verbunden. Es ist fest, von dunkler Olivenfarbe; es zieht schnell Kohlenstoffsäure aus der Luft an; daher man es in verschlossenen Gefäfsen aufbewahren mufs; es ist merklich auflöslich im Wasser, und diese Auflösung macht den Veilchensyrup grün, eine Eigenschaft, die es den Alkalien aufserordentlich nähert. Es läfst sich mit sehr vielen Säuren verbinden. Die Salpetersäure löst es vortrefflich auf; die Wasserstoffchlorinsäure zersetzt es, indem sie sich dabey selbst zersetzt; woraus folgt, dafs der Wasserstoff der Säure sich mit dem Sauerstoff des Oxyds verbindet, um Wasser zu bilden. Es ist sehr auflöslich in dem Ammoniak, und wird nicht benutzt.

Herr Proust glaubt, dafs es ein weniger oxydirtes Silberoxyd gäbe, als das vorige. *)

Von den Silbersalzen.

Alle Silbersalze werden, wenn man sie vor dem Gebläse erhitzt, zerlegt, und das Metall wird hergestellt.

*) Also ein Protoxyd und ein Deutoxyd.

T.

stellt. Sie sind fast alle im Wasser auflöslich; keins findet sich in der Natur. Die meisten derselben werden am Lichte braun. Die, welche auflöslich sind, werden von dem wasserstoffschwefelsauren Kali- und Natron niedergeschlagen; der Niederschlag ist Schwefelsilber; die Wasserstoffchlorinsäure und die wasserstoffchlorinsauren Salze erzeugen mit ihnen einen weifsen, käseartigen Niederschlag von Chlorinsilber. Das Kali, das Natron und das Kalkwasser, wenn sie von wasserstoffchlorinsaurem Salz rein sind, scheiden daraus das olivenfarbene Oxyd ab; das Ammoniak bringt dieselbe Erscheinung hervor, löst aber den Niederschlag äufserst leicht wieder auf. Die kohlenstoffsauren und die kohlenstoffgesäuerten Salze (sous-carbonates) schlagen kohlenstoffsaures Silber mit gelblichweifser Farbe nieder; die phosphorsauren Salze erzeugen mit ihnen einen gelben Niederschlag, welcher phosphorsaures Silber ist. Wenn man eine Kupfertafel in eine von diesen Auflösungen taucht, so wird das Silber metallisch daraus abgeschieden; doch ist es mit etwas Kupfer legirt.

545) Das boransaure und das kohlenstoffsaure Silber sind pulverig, weifs, geschmacklos und unauflöslich im Wasser. Sie werden nicht benutzt.

546) Phosphorsaures Silber. Dieses Salz ist grünlichgelb, im Wasser unauflöslich, und auflöslich in der Phosphorsäure.

547) Schwefelsaures Silber. Es stellt eine weifse Masse dar, die sich in 88 Theilen kaltem Wasser auflöst, nach Wenzel, auflöslicher in schwacher Schwefelsäure ist; die farbenlose Auflösung liefert, durch Verdunsten, weifse und glänzende prismatische Krystalle.

Das

Das schwefelsaure Silber widersteht lange der Wirkung des Feuers; es ist eine ziemlich hohe Temperatur nöthig, um es zu zersetzen.

548) Das schwefligtsaure Silber besteht in kleinen, glänzenden, im Wasser wenig auflöslichen Körnern, die mit einem scharfen und metallischen Geschmack begabt sind.

549) Das jodinsaure Silber ist weiſs, unauflöslich im Wasser, und sehr auflöslich in dem Ammoniak. Wenn man schwefligte Säure in diese Auflösung gieſst, bemächtigt sie sich des Sauerstoffs, der in die Zusammensetzung der Jodinsäure und des Silberoxyds eingeht, und bringt darin einen Niederschlag von Jodinsilber hervor, welches, wie wir gesagt haben, in dem Ammoniak unauflöslich ist.

550) Chlorinsaures Silber *). Es stellt vierseitige, gefärbte Prismen dar, die sich durch einen schiefen Abschnitt in der Richtung der beyden festen Winkel des Prisma endigen, in 10 bis 12 Theilen kaltem Wasser auflöslich sind, einen dem salpetersauren Silber ähnlichen Geschmack haben, und das Papier bräunlichgelb färben; es zerflieſst auf glühenden Kohlen und verwandelt sich in Chlorinsilber; es wird auch zersetzt, wenn man es mit Schwefel zusammenreibt, und es wird Wärmestoff und Licht frey **). Die Chlorine bringt in der Auflösung dieses Salzes einen Nieder-

*) Von Chenevix entdeckt und sonst hyperoxydirtes salzsaures Silber genannt. T.

**) Die Zersetzung erfolgt mit einer furchtbaren Explosion, und es würde sehr gefährlich seyn, den Versuch mit mehr als einigen Granen anzustellen. T.

Niederschlag von Chlorinsilber hervor; es entbindet sich Sauerstoffgas und die Chlorinsäure wird frey; Erscheinungen, die ohne die Zersetzung des Silberoxyds in Sauerstoff, welcher entweicht, und in Silber, welches sich mit der Chlorine verbindet, anzunehmen, nicht erklärt werden können. (Vauquelin.)

55.) Salpetersaures Silber. Es krystallisirt in dünnen, glänzenden, halb durchsichtigen Tafeln, die Sechsecke, Vierecke oder Dreyecke sind; sein Geschmack ist bitter, styptisch und kaustisch; es zieht keine Feuchtigkeit aus der Luft an, und löst sich in einem gleichen Gewicht kaltem Wasser auf. Diese Auflösung ist farbenlos, färbt die Haut violett, und kann beym Sieden von der Kohle und von dem Phosphor, die sich des Sauerstoffs des Oxyds bemächtigen, zersetzt werden. Die Chromiumsäure und die chromiumsauren Salze bringen damit einen Niederschlag von rothem chromiumsauren Silber hervor. Das Quecksilber schlägt daraus das Silber in kleinen glänzenden Krystallen nieder, die ihrer Bildung nach, den Zweigen und dem Laub eines Baums gleichen. Man kannte diesen Silberniederschlag, der ein wenig Quecksilber zurückhält, unter dem Namen Dianenbaum *). Wenn man das Oxyd aus der Auflösung des salpetersauren Silbers mit Kali, Natron oder Kalkwasser niederschlägt, und, nachdem man es gewaschen, zwey oder drey Gran davon in einer kleinen Kapsel mit einer hinreichenden Menge liquidem Ammoniak übergiefst, so erhält man nach einigen Stunden, wenn alles Flüssige verdunstet ist, eine feste Masse, die beym Erhitzen, ja sogar schon beym Berühren mit einer Glas-

*) Es ist nichts anders als ein krystallisirtes Silberamalgam. T.

Glasröhre oder einem Federbarte mit einer aufserordentlichen Heftigkeit verknallt. Diese Masse, welche aus Ammoniak und Silberoxyd besteht und unter dem Namen Knallsilber bekannt ist, ist von Herrn Berthollet *) entdeckt worden; ihre Zubereitung ist mit grofser Gefahr verknüpft, daher man nur mit einigen Granen arbeiten, und sie in mehrere Gefäfse bringen mufs. Die Theorie dieser Verknallung werden wir beym Golde anzeigen. Das Knallsilber ist fest, grau, geruchlos, im Wasser unauflöslich, im Ammoniak auflöslich, und wird selbst davon zersetzt; in der That, wenn man es lange in diesem Alkali aufbewahrt, vereinigt sich der Sauerstoff des Oxyds mit dem Wasserstoff des Ammoniaks, und das Silber schlägt sich in sehr glänzenden Krystallen nieder.

Wenn man das krystallisirte salpetersaure Silber der Wirkung des Wärmestoffs aussetzt, bläht es sich auf, verliehrt das Krystallisationswasser, kömmt in Flufs, und bildet den Höllenstein, den man in zylindrische Formen giefst: er ist vollkommen weifs, wenn man ihn in eine Glasröhre giefst; dagegen graulich und selbst schwarz, wenn die Form, deren man sich bedient hat, von Kupfer ist: es scheint, dafs er in diesem Fall seine Farbe von einem Theil Silberoxyd oder sehr zertheiltem Silber, welches von dem Kupfer aus dem salpetersauren abgeschieden worden, und von einer kleinen Menge Kohle erhält, die von der Zersetzung

*) Man kennt noch eine andere Art von Knallsilber, welches entsteht, wenn man metallisches Silber mit Alkohol übergiefst, und so lange rauchende konzentrirte Salpetersäure hineinschüttet, bis die Mischung ins Sieden geräth, worauf sich nach einiger Zeit das Knallsilber als ein weifses glänzendes Pulver abscheidet. Dieses ist weniger entzündlich, als das Bertholletsche. T.

setzung des Talgs herrührt, mit welchem man den Inguſs ausstreicht, in den man das Salz gieſst *). Wenn man das ausgetrocknete salpetersaure Silber stärker erhitzt, wird es zersetzt; das Silber wird wieder hergestellt, und es entweichen Stickstoffdeutoxydgas und Sauerstoffgas. Wenn man das feste salpetersaure Silber mit Phosphor vermischt, und dann mit einem Hammer stark darauf schlägt, erfolgt eine heftige Explosion, man bemerkt ähnliche Erscheinungen, wenn man anstatt des Phosphors Schwefel nimmt.

Herr Proust, der, wie wir gesagt haben, zwey Silberoxyde annimmt, hat das Daseyn eines anderen salpetersauren Silbers behauptet, in welchem das Silberoxyd weniger oxydirt sey, und das er erhält, indem er die Auflösung des salpetersauren Silbers, mit dem wir uns beschäftigen, über metallischem Silber kochen läſst; dieses salpetersaure Salz mit minimum von Sauerstoff muſs beständig flüſsig seyn, und wird nicht verdunstet werden können, ohne in das mit maximum von Sauerstoff überzugehen.

Das salpetersaure Silber wird oft als Reagenz zur Entdeckung der Wasserstoffchlorinsäure und der wasserstoffchlorinsauren Salze angewendet. Man bedient sich seiner seit einer gewissen Zeit in der Arzneykunst; es scheint nützlich gewesen zu seyn in der Fallsucht, im Veitstanz, in hartnäckigen Gesichtsschmerzen u. s. w.; man gibt es zu einem oder zwey Gran, mit einigen narkotischen Extrakten (1). In zu starker Gabe gereicht,

*) Diese Erklärung ist unrichtig; durch das Schmelzen, selbst in dem Porzellantiegel, verliehrt das Salz etwas von seiner Säure, und es wird Oxyd frey, das die Färbung bewirkt. Je länger die Schmelzung fortgesetzt wird, desto mehr wird Oxyd frey, und desto schwärzer fällt der Höllenstein aus, aber um desto unwirksamer ist er auch. T.

(1) Wir müssen bemerken, daſs wir immer das minimum von den Gaben, in welchen die Arzneyen genommen werden

reicht, bewirkt es Verschwärung der Gewebe des Nahrungsschlauchs, die Zufälle der Vergiftung durch Aetzgifte, und den Tod. Der Höllenstein wird angewendet, um die Narben zu zerstören, zum Beizen des schwammigen Fleisches, u. s. w. Dieses Aetzmittel ist um so schätzbarer, weil es nicht eingesogen wird, und folglich blos auf die Theile wirkt, die es berührt.

552) **Wasserstoffphtorinsaures Silber.** Es ist fest, unkrystallisirbar, zerfliefsend, sehr auflöslich im Wasser, mit einem scharfen und sehr styptischen Geschmack begabt, schmelzbar und von der Wasserstoffchlorinsäure zersetzbar, die es in unauflösliches Chlorinsilber verwandelt. Es färbt die Haut, wie das salpetersaure Silber.

553) **Arseniksaures Silber.** Es ist pulverig, rothbraun, geschmacklos, und unauflöslich im Wasser.

554) **Chromiumsaures Silber.** Es ist im Wasser unauflöslich, von einer schönen karminrothen Farbe, die, wenn es dem Lichte ausgesetzt wird, ins Purpurfarbene übergeht; vor dem Gebläse erhitzt, wird es grün, zersetzt sich, und das Silber wird hergestellt.

Vom Gold.

Man findet das Gold in der Natur blos gediegen, oder mit einem wenig Silber, Kupfer und Eisen verbunden; es kömmt vor in Siebenbürgen, Siberien, Kordostan in Afrika, bey Senegal, Madagaskar, hauptsächlich aber in Peru, Mexiko, Brasilien u. s. w. Es besteht in

den müssen, angezeigt haben; wir setzen voraus, dafs der Praktiker, der sie reicht, die Mengen fortschreitend nach dem Bedarf und dem Zustand des Kranken vermehre.

in Körnern, Fasern oder Krystallen, und man trifft es nicht leicht anders wo an, als in angeschwemmtem Land und in Flußbetten.

555) Das Gold ist fest, wenig hart, von einer glänzend gelben Farbe; es ist äußerst dehnbar und streckbar; man kann es zu so dünnen Blättchen ausdehnen, daß eine Unze Gold hinreicht, um einen Silberdrath von 444 Meilen (franz.) zu bedecken; seine Zähigkeit ist sehr groß; seine spezifische Schwere ist 19,257.

Es kömmt bey einer Hitze von 32° des Wedgwoodschen Pyrometers in Fluß; wenn man es langsam erkalten läßt, kann man es in vierseitigen Pyramiden krystallisirt erhalten; wenn man es hingegen anhaltend erhitzt, verflüchtigt es sich, wie die Versuche von Macquer und Herrn Clarke beweisen. Das Sauerstoffgas, die Luft, der Wasserstoff, das Boran, der Kohlenstoff, der Schwefel und der Stickstoff haben keine Wirkung auf das Gold. Der Phosphor läßt sich vermittelst der Hitze mit dem Golde verbinden, und gibt damit ein glänzendes, gelbes, zerbrechliches Phosphorgold, welches, wenn es mit Sauerstoffgas oder Luft erhitzt wird, sich in Phosphorsäure und metallisches Gold verwandelt; es besteht aus 96 Theilen Gold und vier Theilen Phosphor. Die in Wasser aufgelöste Chlorine oxydirt das Gold, löst es auf und bildet wasserstoffchlorinsaures Gold, wenn das Gold fein genug zertheilt ist; woraus folgt, daß das Wasser zersetzt wird, der Sauerstoff sich mit dem Golde vereinigt, während der Wasserstoff sich mit der Chlorine verbindet. Keine von den aus dem Sauerstoff gebildeten Säuren greift das metallische Gold an; eben so verhält es sich mit der Wasserstoffphtorinsäure. Die liquide und reine Wasserstoffchlorinsäure soll das Blattgold, nach Herrn Proust, leicht auflösen; wir haben

diesen

diesen Versuch oft wiederholt, aber kaum Atome davon auflösen können.

Das Königswasser, bereitet mit 8 Theilen liquider Wasserstoffchlorinsäure und 2 Theilen Salpetersäure von 40°, kann bey gelinder Wärme 1,90 Gold auflösen; es entweicht salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd), und man erhält wasserstoffchlorinsaures Gold. Ehe wir erklären, was bey dieser Operation vorgeht, müssen wir erinnern, dafs das Königswasser, dessen man sich bedient, aus vieler Wasserstoffchlorinsäure, einer kleinen Menge Salpetersäure und salpetrigter Säure, einem wenig Chlorine und Wasser zusammengesetzt ist; das Gold bemächtigt sich des Sauerstoffs der Salpetersäure und salpetrigten Säure, geht in den Zustand des Oxyds über, und löst sich in der Wasserstoffchlorinsäure auf: es ist einleuchtend, dafs das salpetrigte Gas, welches von der Zersetzung der Salpetersäure und salpetrigten Säure herrührt, entweichen mufs.

Das Gold kann mit sehr vielen Metallen vereinigt werden: 1. Legirung von 9 Theilen Gold und einem Theil Kupfer. Sie wird zur Verfertigung der Goldmünzen benutzt; die verschiedenen goldenen Instrumente und Geräthe werden auch von diesen beiden Metallen, aber in andern Verhältnissen verfertigt. Diese verschiedenen Legirungen enthalten aufserdem etwas Silber, welches von Natur mit dem Golde verbunden ist; es folgt daraus, dafs man, um die Probe davon zu machen, bestimmen mufs: 1. die Kupfermenge, die in ihre Zusammensetzung eingeht vermittelst Bley, wie wir beym Silber gesagt haben; 2. die Silber- und Goldmenge: zu dem Ende nimmt man einen Theil der von Kupfer befreyten Legirung, und läfst sie mit drey Theilen Silber zusammenschmelzen; man plättet das Produkt und erhitzt es mit Salpetersäure, welche das Silber oxydirt und auflöst, ohne das Gold anzugreifen. Wenn man die Legirung, ohne das

Silber

Silber hinzugesetzt zu haben, mit der Säure behandeln wollte, so würden nur die an der Oberfläche befindlichen Theile dieses Metalls angegriffen werden *). 2. Legirung von 11 Theilen Gold und einem Theil Bley. Sie ist blafsgelb, so zerbrechlich wie Glas, härter und leichtflüssiger als das Gold. Es scheint hinreichend, mit dem Gold $\frac{1}{1820}$ seines Gewichts Bley zu legiren, um es zerbrechlich zu machen; eben so verhält es sich mit dem Spiesglanz. 3. Goldamalgam mit einem Theil Gold und 8 Theilen Quecksilber gemacht. Es ist weich, in dem Quecksilber auflöslich und dient zum Vergolden des Kupfers und Silbers; hierzu streicht man es auf das Stück, welches man vergolden will, und erhitzt es, um das Quecksilber zu verflüchtigen; man reibt das so vergoldete Stück unter Wasser, alsdann polirt man es: man gibt dem nach diesem Verfahren vergoldeten Silber den Namen Vermeil. 4. Legirung von Gold und Silber. Man findet sie in der Natur; sie ist fest, weifs oder grün, nach den Verhältnissen des Silbers oder Goldes, leichtflüssiger als dieses Metall. Das grüne Gold wird von 708 Theilen Gold und 292 Theilen Silber gebildet.

Wenn man gleiche Theile Kali oder Natron und Schwefel mit $\frac{1}{8}$ Blattgold in einem Schmelztiegel zusammen schmelzt, erhält man eine im Wasser auflösliche Masse, welche das Metall enthält. Gold wird eben so, wie das Silber benutzt.

Vom Goldoxyd.

556) Das Goldoxyd ist ein Produkt der Kunst; es ist braun, sehr wenig auflöslich in der Salpetersäure, aus

*) Diese Scheidung nennt man das Quartiren, oder die Scheidung durch die Quart. T.

aus welcher es durch Wasser niedergeschlagen werden kann; unauflöslich oder fast unauflöslich in der Schwefelsäure, zersetzbar durch das Licht in Gold und in Sauerstoff, und ohne Benutzung. Es scheint von 100 Theilen Gold und 12 Theilen Sauerstoff gebildet. Einige Chemiker meynen, daſs die blaue Materie, welche man erhält, indem man eine starke elektrische Entladung durch einen Golddrath gehen läſst, ein Goldoxyd sey.

Von den Goldsalzen.

Man kennt wirklich nur ein Goldsalz, das wasserstoffchlorinsaure *); denn das salpetersaure, welches mit dem Goldoxyd und der konzentrirten Salpetersäure bereitet wird, enthält nur sehr wenig Oxyd aufgelöst, und es ist hinreichend, Wasser dazu zu gieſsen, um es gänzlich niederzuschlagen.

557) Wasserstoffchlorinsaures Gold. Es krystallisirt in vierseitigen nadelförmigen Prismen, oder in abgestutzten Oktaëdern, von dunkelgelber Farbe, die im Sommer zerflieſsen; sie sind von einem styptischen, sehr zusammenziehenden und unangenehmen Geschmack, und werden von dem Wärmestoff in Wasserstoffchlorinsäure, in Sauerstoff und in Gold zersetzt; sie ziehen stark Feuchtigkeit aus der Luft an und lösen sich sehr gut im Wasser auf. Die Auflösung, die eine mehr oder weniger dunkelgelbe Farbe, nach dem Grade ihrer Konzentration, hat, röthet den Lakmusaufguſs und färbt die Epidermis fast aller vegetabilischen und thierischen Substanzen dunkelpurpurroth: diese Farbe ist unauslöschlich. Es kann von sehr vielen einfachen oder zusammengesetzten Sauerstoff begierigen Kör-

*) Nach andern Chemikern ist es blos Chlorinegold. T.

Körpern zersetzt werden, die sich des mit dem Golde verbundenen Sauerstoffs bemächtigen und das Metall niederschlagen. Wenn man eine Stange Phosphor in eine verdünnte Goldauflösung taucht, und die Auflösung in dem Maafse erneuert, als sie entfärbt wird, wird man nach einiger Zeit, indem man die Stange in kochendes Wasser taucht, den überflüssig gewesenen Phosphor schmelzen und eine purpurfarbene Goldröhre erhalten, die braun wird. 2. Das protoschwefelsaure Eisen schlägt diese Auflösung sogleich braun nieder, und man sieht auf der Oberfläche der Flüssigkeit äusserst dünne Goldhäutchen erscheinen; der aus dem metallischen Golde bestehende Niederschlag bekömmt durch Reiben den vollkommenen Goldglanz; das Eisensalz geht in den Zustand des deuto- oder tritoschwefelsauren Eisens über. 3. Der Aether und die flüchtigen Oele (Sauerstoff begierige Substanzen) vereinigen sich erst mit dieser Auflösung; nach einiger Zeit aber schlägt sich das Gold in Flittern, Schuppen oder glänzenden Blättchen nieder. 4. Das konzentrirte protowasserstoffchlorinsaure Zinn bringt in dieser ebenfalls konzentrirten Auflösung einen braunen Niederschlag hervor, der Goldoxyd ist. Wenn die Auflösungen verdünnt sind, fällt der Niederschlag purpurfarben aus, und besteht, nach den Versuchen der Herren Proust und Oberkampf, aus metallischem Gold und Zinnoxyd. Dieser Niederschlag ist unter dem Namen Kassius' Purpur bekannt; seine Farbe ist um so rosenrother, je mehr man wasserstoffchlorinsaures Gold angewendet hat, und um so violetter, je mehr Zinnsalz; die Schattirung scheint übrigens glänzender zu seyn, wenn das protowasserstoffchlorinsaure Zinn mit etwas schwacher Salpetersäure ist verdünnt worden. 5. Das Wasserstoffgas und die phosphorigte und hypophosphorigte Säure, so wie sie in den Laboratorien erhalten werden, zersetzen die Goldauflösung gleicherweise.

Das

Das Kali, Natron, der Baryt, Strontian und Kalk schlagen, wenn sie in kleiner Menge in das wenig saure, wasserstoffchlorinsaure Gold gegossen werden, ein gelbes, wasserstoffchloringesäuertes (sous-hydrochlorate) Gold nieder, während sie braunes Oxyd ausscheiden, wenn man sie im Uebermaas anwendet und die Flüssigkeit erhitzt. Wenn das wasserstoffchlorinsaure Gold sehr sauer ist, bilden sich auflösliche Doppelsalze, und es entsteht kein Niederschlag; indessen schlägt, nach Tignier, das Kali diese Auflösung im Kalten, selbst wenn sie sehr sauer ist, nieder *). Die wasserstoffschwefelsauren Salze bringen darin einen dunkelschokolatfarbenen Niederschlag hervor, der Schwefelgold ist. Das blausaure Kali (wasserstoffblausaure) verursacht in dieser Auflösung nur eine schwache Trübung. Das Ammoniak schlägt daraus röthlich gelbe Flocken nieder, wenn man es in kleiner Menge anwendet; ein Uebermaas von diesem Reagenz verwandelt diese Farbe in dunkelgelb. Die so erhaltenen Flocken stellen, nachdem sie ausgesüfst und bey einer gelinden Wärme getrocknet worden sind, das Knallgold dar, welches aus Goldoxyd und Ammoniak zusammengesetzt ist. Das Knallgold ist fest, gelb, geschmacklos, geruchlos, wird in dem Focus eines Brennglases durch die Sonnenstrahlen, so wie durch ein plötzliches und starkes Reiben zersetzt; diese Zersetzung wird von einer heftigen Explosion begleitet, und es entsteht Wasser- und Stickstoffgas, während das Gold in den metallischen Zustand übergeht. Man sieht also, dafs der Sauerstoff des Goldoxyds sich mit dem Wasserstoff des Ammoniaks verbindet, um Wasser zu bilden; der Stickstoff, der von der Zersetzung des Ammoniaks herrührt, wird

*) Aetzendes Kali bringt in der Goldauflösung erst nach sehr langer Zeit einen Niederschlag hervor, und der gröfste Theil des Goldes bleibt in Auflösung. T.

wird frey, und das Gold wieder hergestellt. Die Explosion rührt offenbar von der plötzlichen Erzeugung des Wassers her, welches sich in Dunst verwandelt, und dem Stickstoff, welcher gasig wird. Der Schwefel und das wasserstoffschwefelsaure Gas reduziren das Knallgold, indem sie ihm seinen Sauerstoff entziehen. Es scheint, nach Herrn Proust, gebildet von 73 Theilen Gold, 8 Theilen Sauerstoff und 19 Theilen Ammoniak.

Man wendet das wasserstoffchlorinsaure Gold in den Künsten an, um daraus Kassius' Purpur, oder auch, um das sehr zertheilte metallische Gold zu bereiten; man bedient sich desselben zum Vergolden des Porzellans, und des Kassius' Purpurs zur Roth- und Purpurmalerey des Porzellans. Die Goldzubereitungen, die ehedem von mehreren Praktikern angewendet wurden, waren lange Zeit verbannt, als Herr Chrestien *) vorschlug, sie von neuem in die praktische Medizin einzuführen. Das wasserstoffchlorinsaure Gold und das Goldoxyd wurden als antisyphilitische Mittel gegeben, und scheinen in einigen Umständen Hülfe geleistet zu haben, wo die Quecksilberpräparate ihre Wirkung verfehlt hatten **); man wendet sie zum Einreiben auf der Zunge zu einem Zwölftelgran an, mit einem Pulver vereinigt; in stärkerer Dose und auf dieselbe Weise angewendet, erregen sie das arterielle System mächtig, und verursachen verdrüfsliche Zufälle.

Vom

*) Chrestien Traité sur la methode jatroliptique, et sur un nouveau remede dans le traitement des maladies veneriennes. Montpellier 1811. T.

**) Das Resultat der in Deutschland mit den Goldpräparaten angestellten Versuche war: dafs sie zwar einige Heilkraft gegen die Lues besitzen, die Kur aber äufserst langsam von Statten geht, und diese Mittel daher keineswegs in allgemeine Anwendung zu kommen verdienen. T.

Vom Platin.

Das Platin wird in mehreren Theilen von Ostindien, hauptsächlich zu Choco, Barbacoas, St Domingo, Brasilien u. s. w. angetroffen. Es besteht in kleinen platten Körnern, die, aufser dem Platin, eine sehr grofse Anzahl Metalle, Schwefel, Kieselerde u. s. w. enthalten; bisweilen findet man es gleichwohl in etwas grofsen Bruchstücken. Herr Vauquelin hat es auch in dem Silbererz von Guadalcanal in Spanien entdeckt.

558) Es ist fest, sehr glänzend, von einer fast so schönen Farbe, als die des Silbers, sehr dehnbar und sehr streckbar; es hat viel Zähigkeit; seine Härte ist ziemlich beträchtlich, besonders wenn es schlecht bereitet worden ist und Iridium enthält; seine spezifische Schwere ist 20,98, wenn es nicht geschmiedet worden. Es ist ein schlechterer Leiter des Wärmestoffs, als das Silber, das Kupfer, u. s. w.

Es kann blos vermittelst eines durch Sauerstoffgas verstärkten Feuers, oder durch Hülfe des Brookschen Gebläses geschmolzen werden; in keinem von diesen Umständen oxydirt es sich, woraus folgt, dafs die Luft und das Sauerstoffgas nicht darauf wirken; eben so verhält es sich mit dem Wasserstoffgas. Das Boran vereinigt sich nicht geradezu mit dem Platin; wenn man aber eine Mischung von Kohle, Boransäure und sehr zertheiltem Platin mit fettem Oel zu einer dicken Masse macht, und diese in einem mit Kohle und Thon gefütterten Schmelztiegel stark erhitzt, erhält man festes, zerbrechliches, geschmackloses, geruchloses und schmelzbares Boranplatin (Descotils); es ist daher klar, dafs die Boransäure ihren Sauerstoff an die Kohle abtritt, die sich in Kohlenstoffoxydgas verwandelt. Die Kohle

kann

kann sich auch mit dem Platin verbinden, dessen Dichtigkeit sie vermindert und es zugleich leichtflüssiger macht (Descotils). Der Phosphor läſst sich gerade zu mit dem Platin durch Hülfe der Wärme vereinigen, und gibt ein Phosphorplatin, welches ungefähr aus 82 Theilen Metall und 10 Theilen Phosphor zusammengesetzt ist; es ist fest, sehr hart, von stahlweiſser Farbe, leichtflüssiger als das Platin, und wird, wenn man es an der Luft oder in Sauerstoffgas erhitzt, in Phosphorsäure und in Platin verwandelt. Der Schwefel kann sich, nach den Versuchen des Herrn E. Davy, geradezu mit diesem Metall vereinigen; es entsteht ein schwarzes Pulver, welches beynahe 16 Prozent Schwefel enthält. Wenn man Schwefelkali (Schwefelleber) in einem Platintiegel flieſsen läſst, entsteht nach einiger Zeit eine schwärzliche Materie; wenn man das Gemisch in Wasser bringt, fallen glänzende schwarze Nadeln zu Boden, die Herr Vauquelin als Schwefelplatin betrachtet; wenn man diese Nadeln an der Luft erhitzt, entbindet sich schwefligtsaures Gas, und das Platin wird frey; die Auflösung des Schwefelkalis im Wasser, welche man durch dieses Mittel erhält, enthält auch Platin. Die einfachen Säuren üben keine Wirkung auf dieses Metall aus. Das Königswasser löst es auf, und wirkt darauf, wie auf das Gold, mit dem Unterschiede, daſs es sehr gut auf letztes Metall wirkt, wenn es nur 10° oder 11° am Areometer zeigt, während es gar keine Wirkung auf das Platin ausübt, wenn es nicht von 15° oder 16° Stärke hat: seine Auflösung ist ein wasserstoffchlorinsaures Salz.

Das Platin kann sich fast mit allen Metallen vereinigen. Mit seinem zehnfachen Gewicht Arsenik vereinigt, gibt es ein weiſsliches, sehr zerbrechliches Produkt, welches etwas über der Rothglühhitze schmelzt; wenn man diese Legirung beym Zutritt der Luft erhitzt, wird sie zersetzt; der Arsenik verflüchtigt sich

als

als weifses Oxyd, und das Platin bleibt zurück. Jeannety hat diese Eigenschaft benutzt, um das Platin zu bearbeiten; das auf diese Art erhaltene Metall ist aber nie vollkommen rein von fremden Stoffen. Wenn man es mit dem Golde stark erhitzt, gibt es eine Legirung, die leichtflüssiger ist, als dasselbe, und auf welche weder die Luft, noch das Sauerstoffgas wirkt, aber von der Salpetersäure angegriffen wird; eine Erscheinung, die um so ungewöhnlicher ist, da keines von diesen Metallen allein eine Wirkung auf diese Säure hat; an dieser Legirung ist noch merkwürdig, dafs sie dieselbe Farbe hat, wie das Platin, selbst wenn sie aus einem Theil dieses Metalls und 11 Theilen Gold zusammengesetzt ist.

Das Kali, das Natron *) oder das salpetersaure Kali greifen beym Schmelzen in einem Platintiegel denselben an, und es bildet sich ein schwarzes Pulver, welches, mit der Wasserstoffchlorinsäure in Berührung gebracht, sich sogleich in wasserstoffchlorinsaures Platinkali oder Platinnatron verwandelt. Die Leichtigkeit, mit welcher diese Substanzen auf dieses Metall wirken, vermindert aufserordentlich die Vortheile, welche man sich anfangs von den Platintiegeln bey den chemischen Operationen versprochen hatte.

Das Platin wird angewendet, um Retorten, Schmelztiegel, Treibfcherbeln, und verschiedenes Küchengeräthe zu bereiten: es wäre zu wünschen, dafs es wohlfeil genug könnte erhalten werden, damit sein Gebrauch allgemeiner würde, denn es ist unter allen bekannten Metallen am wenigsten schmelzbar und am wenigsten veränderlich; man fängt an, es zur Verfertigung von Kesseln zu benutzen, in welchen man die Schwefelsäure

im

*) Die Wirkung des Kali oder Natrum auf den Platintiegel ist sehr unbedeutend, aber das Lithion greift ihn mächtig an. T.

im Grofsen konzentrirt; man hat es sogar in letztrer Zeit so weit gebracht, vermittelst eines bis jetzt geheimen Verfahrens, zwey Platinenden ohne Zusatz eines andern Metalls zu schweifsen, welches von sehr grofsem Nutzen seyn wird beym Ausbessern von Gefäfsen, von diesem Metall die Löcher bekommen haben.

Von den Platinoxyden.

559) Die Herren Chenevix und Berzelius nehmen zwey Platinoxyde an: nach dem letzten Chemiker ist das Protoxyd schwarz und aus 100 Theilen Platin und 8,287 Sauerstoff zusammengesetzt, da hingegen das Deutoxyd pomeranzengelb ist, und aus 100 Theilen Metall und 16,38 Sauerstoff besteht. Man hat diese Produkte sehr wenig erforscht.

Von den aus Platindeutoxyd gebildeten Salzen.

Man kennt kaum das wasserstoffchlorinsaure Platin, und die Doppelsalze, die es mit dem Kali, Natron und Ammoniak bildet. Gleichwohl weifs man, dafs es ein pomeranzengelbes schwefelsaures Platin, und ein salpetersaures von gleicher Farbe gibt, welches sehr auflöslich im Wasser und sehr sauer ist.

560) Wasserstoffchlorinsaures Platin. Es ist ein Produkt der Kunst; man kann e in braunen Krystallen erhalten; am gewöhnlichsten aber stellt es eine gelbe Flüssigkeit dar, wenn es schwach ist, und eine braune, wenn es konzentrirt ist; es ist roth, wenn es wasserstoffchlorinsaures Iridium enthält; sein Geschmack ist styptisch und unangenehm; es röthet den Lackmusaufgufs; es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und löst sich sehr gut im Wasser auf. Wenn man es in verschlossenen Gefäfse erhitzt, zersetzt es sich, und

lie-

liefert Chlorine und wasserstoffchlorinsaures Gas; das Metall wird frey. Das wasserstoffblausaure Eisenkali, und das schwefelsaure Eisenprotoxyd trüben seine Auflösung nicht. Das wasserstoffchlorinsaure Zinnprotoxyd gibt ihr eine rothe Farbe, und bringt darin einen dunkelrothen Niederschlag hervor, selbst wenn die Auflösungen sehr verdünnt sind; das deutowasserstoffchlorinsaure Zinn verändert sie auf keine Weise. Die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen sie schwarz nieder; man kennt aber die Natur des Niederschlags noch nicht genau. Der Galläpfelaufguſs verursacht darin einen dunkelgrünen Niederschlag, welcher heller wird, wenn man ihn der Luft aussetzt. Das Natron und die Natronsalze trüben sie nicht, liefern aber mit ihr ein im Wasser auflösliches wasserstoffchlorinsaures Doppelsalz. Das Kali, die Kalisalze (das blausaure ausgenommen), das Ammoniak und die ammoniakalischen Salze schlagen sie schön gelb nieder, wenn die Auflösungen nur nicht sehr schwach sind; der Niederschlag ist ein Doppelsalz von Platin und Kali oder dem Ammoniak. Das wasserstoffchlorinsaure Platin wird oft als Reagenz angewendet, um das Natron und die Natronsalze von dem Kali und den kalischen Salzen zu unterscheiden.

561) Wasserstoffchlorinsaures Platinnatron. Es ist ein Produkt der Kunst; es krystallisirt in platten Prismen, die oft sehr lang sind, und eine pomeranzengelbe, und bisweilen rothe Farbe haben. Es ist sehr auflöslich im Wasser; das Ammoniak zersetzt es, und bringt darin einen schönen gelben Niederschlag von wasserstoffchlorinsaurem Platinammoniak hervor. Es wird nicht benutzt.

562) Wasserstoffchlorinsaures Platin-

 kali.

kali. Auch dieses ist ein Produkt der Kunst, von kanariengelber Farbe, schwer auflöslich im Wasser, im Feuer zersetzbar und ohne Benutzungen.

563) Wasserstoffchlorinsaures Platinammoniak. Gleich dem vorigen, ist es kanariengelb; man kann es krystallisirt erhalten, und alsdann ist es röthlich; in einem Schmelztiegel erhitzt, wird es zersetzt, das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak entweicht; man erhält Chlorine und Wasser, die sich verflüchtigen, und es bleibt Platin als eine löcheriche Masse zurück, die man Schaum nennt, und die man blos auf einem harten Körper zu reiben braucht, um sie glänzend zu machen; wenn man sie zu wiederholten Malen durchglüht, und durch ein Münzdruckwerk preſst, erhält man das Platin in Tafeln.

Vom Palladium.

Das Palladium findet sich: 1. in dem Platinerz, wo es mit einer Menge andrer Metalle verbunden ist; 2. mit einer kleinen Menge Iridium vereinigt, unter der Gestalt kleiner aus einander laufender Fasern, in den brasilischen Platinerzen, welche das gediegene Körnergold begleiten.

564) Das Palladium ist fest, an Farbe dem Platin gleichend, doch von einem matteren Weiſs; es ist streckbar und dehnbar; seine spezifische Schwere ist 12 (Vauquelin). Es kann nur durch ein heftiges Schmiedefeuer oder durch Sauerstoffgas geschmolzen werden: alsdann kömmt es ins Sieden, verflüchtigt sich und scheint eine gewisse Menge Sauerstoffgas zu absorbiren; wenigstens entstehen sehr hellglänzende Strahlenbüschel (Vauquelin). Es kann sich vermittelst der Wärme mit dem Schwefel verbinden; das Schwefel-

felpalladium ist weifser und weniger dehnbar als das Metall; es wird, nach Berzelius, von 100 Theilen Palladium und 28,15 Schwefel gebildet. Vauquelin sagt, dafs dieses Schwefelpalladium bläulichweifs, sehr hart, leichtflüssig sey, und in einer erhöhten Temperatur beym Zugange der Luft in schwefligte Säure und Palladium zersetzt werde. Die Schwefelsäure oxydirt beym Kochen das Palladium, löst es zum Theil auf und bekömmt eine blaue Farbe. Die Salpetersäure und vornemlich die salpetrigte Säure greifen es auch bey heifser Behandlung an, treten ihm einen Theil ihres Sauerstoffs ab, und geben rothe Auflösungen. Die Wasserstoffchlorinsäure löst es gleicherweise beym Sieden auf, und wird schön roth. Das beste Auflösungsmittel des Palladiums ist das Königswasser, welches es in wasserstoffchlorinsaures Palladium umwandelt. (M. s. Gold.)

Man kann es mit dem Kalium oder dem Natronium durch Schmelzen vereinigen. Wenn man es einige Tage mit dem liquiden Ammoniak digerirt, oxydirt es sich, und die Flüssigkeit bekömmt eine bläuliche Farbe. Es kann sich mit einer sehr grofsen Anzahl Metalle vereinigen; wie das Platin, besitzt es die Eigenschaft, die Farbe des Goldes blafs, ja selbst weifs zu machen; die Legirung dieser beyden Metalle ist sehr hart und besitzt die Farbe des Platins; man hat sich seiner bedient, um das Kreisinstrument der Sternwarte von Greenwich (konstruirt von Herrn Troughton) zu graduiren; übrigens wird das Palladium noch nicht weiter benutzt.

Vom Palladiumoxyd.

565) Aus dem wasserstoffchlorinsauren Palladium durch ein Alkali abgeschieden, ist dieses Oxyd rothbraun (Vauquelin); es ist auflöslich in der Wasserstoff-

stoffchlorinsäure, wird von der Wärme zersetzt, und besteht, nach Herrn Berzelius, aus 100 Theilen Palladium und 14,209 Sauerstoff. Nach Herrn Vauquelin verliehrt es durch Erhitzen 20 Prozent am Gewicht und wird metallisch.

Von den Palladiumsalzen.

Die Palladiumsalze werden von dem schwefelsauren Eisenprotoxyd niedergeschlagen; das Palladium wird hergestellt. Die auflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze und die Wasserstoffschwefelsäure erzeugt darin einen dunkelbraunen Niederschlag, welcher Schwefelpalladium zu seyn scheint. Das wasserstoffchlorinsaure Zinnprotoxyd verursacht darin sogleich einen schwarzen Niederschlag. Das wasserstoffblausaure Eisenkali bringt darin einen olivenfarbenen Niederschlag hervor. Das schwefelsaure, salpetersaure und wasserstoffchlorinsaure Kali schlagen sie mehr oder weniger dunkelpomeranzenfarben nieder. Alle Metalle, ausgenommen das Gold, Silber, Platin, Rhodium, Iridium und Osmium schlagen das Palladium metallisch nieder. Man hat blos das wasserstoffchlorinsaure Palladium untersucht.

566) Neutrales wasserstoffchlorinsaures Palladium. Es ist rothgelb, wenig auflöslich im Wasser; gleichwohl färbt es diese Flüssigkeit gelb; es löst sich sehr leicht in einem Ueberschufs Wasserstoffchlorinsäure auf, und dann wird es rothbraun.

567) Saures wasserstoffchlorinsaures Palladium. Es ist rothbraun; es krystallisirt nicht regelmäfsig; durch Abdunsten verliehrt es die überflüssige Säure und wird zum neutralen wasserstoffchlorinsauren Palladium. Es wird von der verdünnten wasser-

serstoffchlorinsauren Ammoniakauflösung nicht niedergeschlagen; wenn aber die Flüssigkeiten konzentrirt sind, entsteht eine grofse Menge grünlichgelber krystallinischer Nadeln, welche wasserstoffchlorinsaures ammoniakalisches Palladium sind. Das Kali schlägt, wenn man es mit dem sauren wasserstoffchlorinsauren Palladium erhitzt, alles Oxyd als Hydrat und in braunrothen Flocken nieder, die durch Austrocknen ihren Umfang verliehren und eine sehr glänzende schwarze Farbe annehmen; woraus folgt, dafs es unmöglich ist, auf diese Art ein Doppelsalz von Palladium und Kali zu bilden. Man mufs, um dieses Salz zu erhalten, nach Herrn Wollaston, wasserstoffchlorinsaures Kali in das saure wasserstoffchlorinsaure Palladium giefsen.

Saures wasserstoffchlorinsaures ammoniakalisches Palladium. Es krystallisirt in länglichen, vierseitigen oder sechsseitigen Prismen, von grünlichgelber Farbe, und auflöslich im Wasser. Wenn man die überschüssige Säure dieser Auflösung mit einigen Tropfen Ammoniak sättigt, erhält man wasserstoffchloringesäuertes ammoniakalisches Palladium (sous-hydro-chlorate ammoniaco de palladium), welches sich als eine sehr schön rosenrothe Masse, gebildet von sehr dünnen, biegsamen, sehr glänzenden und sich sehr sanft anfühlenden Nadeln, niederschlägt. Wenn man dieses Subsalz bey einem Schmiedefeuer stark erhitzt, gibt es wasserstoffchlorinsaure Ammoniakdämpfe, Chlorine und Palladium, welches zurückbleibt. Es ist so wenig auflöslich, dafs es dem Wasser, nach mehrstündiger Berührung, kaum eine gelbe Farbe mittheilt; es löst sich vermittelst der Wärme in der Wasserstoffchlorinsäure auf, und gibt eine gelblichbraune Flüssigkeit.

Wasserstoffchlorinsaures Kalipalladium. Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die hellgelb scheinen, wenn man sie quer betrachtet, und die roth

sind

sind in der Seite der Richtung ihrer Achse; es löst sich im Wasser auf und gibt eine rothe Flüssigkeit, die durch Zusatz einer gröfseren Menge Wasser roth wird; das Ammoniak zersetzt es und schlägt daraus wasserstoffchloringesäuertes ammoniakalisches Palladium (sous-hydro-chlorate ammoniaco de palladium) von sehr schön rosenrother Farbe nieder. Es ist im Alkohol unauflöslich (Vauquelin).

Wasserstoffchloringesäuertes Natronpalladium. Es ist roth, zerfliefsend und sehr auflöslich im Alkohol. Keins von diesen Salzen wird angewendet.

Vom Rhodium.

Das Rhodium ist bis jetzt nur in dem Platinerz gefunden worden. Es hat eine weifse Farbe, die wenig von der des Palladiums verschieden ist; es ist zerbrechlich und strengflüssiger als alle anderen Metalle; seine spezifische Schwere scheint ungefähr 11 zu seyn. Es übt keine Wirkung auf das Sauerstoffgas und auf die Luft aus. Man kann ein Schwefelrhodium erhalten, indem man Schwefel und wasserstoffchlorinsaures ammoniakalisches Rhodium mit einander erhitzt; dieses Schwefelrhodium ist bläulichweifs, schmelzt in einer erhöhten Temperatur und wird dabey von der Luft oder von dem Sauerstoffgas zersetzt; die Produkte dieser Zersetzung sind schwefligtsaures Gas und Rhodium; es wird, nach Herrn Vauquelin, von 74 Theilen Rhodium und 26 Schwefel gebildet. Das Rhodium ist unauflöslich in den Säuren, das Königswasser nicht ausgenommen: da nun aber das Rhodium, welches sich in dem Platinerz befindet, von dem Königswasser aufgelöst wird, so mufs man annehmen, dafs seine Auflösung davon herrührt, dafs es mit andern Metallen legirt ist. (Vauquelin.) Es kann sich mit einer sehr grofsen

Zahl

Zahl metallischer Substanzen vereinigen; wenn es mit drey Theilen Wismuth, Kupfer oder Bley vereinigt ist, löst es sich vortrefflich in dem Königswasser auf. Es wird nicht benutzt.

Von den Rhodiumoxyden.

Man kennt kaum die verschiedenen Rhodiumoxyde. Herr Berzelius nimmt ihrer drey an, die zusammengesetzt sind, wie folgt:

	Metall.		Sauerstoff.
Protoxyd	100	+	6,71
Deutoxyd	100	+	13,42
Peroxyd	100	+	20,13

Rhodiumsalze.

Wasserstoffchlorinsaures Rhodium. Nach Herrn Henry ist dieses Salz rosenroth, auflöslich im Wasser und im Alkohol.

Wasserstoffchlorinsaures ammoniakalisches Rhodium. Es ist körnig, krystallinisch, sehr glänzend und sehr auflöslich im kalten Wasser; die Auflösung hat eine purpurrothe Farbe, die der Kochenille oder des frischen Johannisbeersafts gleicht; mit Kali behandelt, wird es zersetzt; es entweicht Ammoniak, und es bildet sich ein rosenrother Niederschlag von wasserstoffchloringesäuertem rhodiumhaltigen Kali, welcher durch Hülfe der Wärme sich in einem Uebermaafs Alkali auflöst. Wenn man das wasserstoffchlorinsaure ammoniakalische Rhodium erhitzt, entweicht wasserstoffchlorinsaures Ammoniak, Chlorine, und man erhält das Metall; wenn man es, anstatt es allein zu erhitzen, mit dem Schwefel vereinigt, entsteht **Schwefelrhodium.**

Was-

Wasserstoffchlorinsaures Rhodium mit überschüssigem Kali. Es stellt sich in rothgelben, im Wasser auflöslichen Krystallen dar; wenn man sein überschüssiges Kali mit Wasserstoffchlorinsäure sättigt, entsteht ein gelblichweifser, wenig auflöslicher Niederschlag, welcher neutrales wasserstoffchlorinsaures Rhodiumkali ist. (Vauquelin.)

Nach Herrn Henry werden die Rhodiumsalze weder von dem wasserstoffchlorinsauren-, noch wasserstoffschwefelsauren Ammoniak, weder von dem wasserstoffblausauren Kali, noch dem kohlenstoffsauren alkalischen Salzen niedergeschlagen. Die reinen Alkalien hingegen scheiden aus ihnen ein gelbes, in mehreren Säuren auflösliches Oxyd ab. Keins von diesen Oxyden wird angewendet.

Vom Iridium.

Dieses Metall wird bis jetzt nur in dem Platinerz gefunden. Es ist fest, graulichweifs, ein wenig dehnbar, hart; sein spezifisches Gewicht ist noch unbekannt.

Es ist noch schwerflüssiger als das Platin; man kann es nicht geradezu mit dem Schwefel verbinden; es gibt jedoch ein Schwefeliridium unter der Gestalt eines schwarzen zusammengebackenen Pulvers, welches man erhält, indem man den Schwefel mit dem wasserstoffchlorinsauren ammoniakalischen Iridium erhitzt. Die einfachen Säuren sind ohne Wirkung auf dieses Metall. Es wird nur sehr schwer von dem Königswasser angegriffen. Es zersetzt in einer erhöhten Temperatur das salpetersaure Kali, oxydirt sich und gibt ein schwarzes Pulver, von Kali und Iridiumoxyd gebildet. Wenn man es beym Zugang der Luft mit Kali erhitzt, oxydirt es sich ebenfalls, verbindet sich mit dem Kali und theilt ihm eine schwarze Farbe mit; die entstandene Masse löst sich zum Theil im Wasser auf;

auf; die Auflösung ist blau und enthält Iridiumprotoxyd; bisweilen ist sie auch purpurfarben: sie enthält alsdann ein wenig Deutoxyd. Das Iridium kann sich mit dem Bley, dem Kupfer, Zinn u. s. w. vereinigen, und Legirungen geben. Das Iridium wird nicht benutzt.

Von den Iridiumoxyden.

Herr Vauquelin glaubt zwey Iridiumoxyde annehmen zu müssen, das Protoxyd, welches mit den Säuern blaue Salze bildet, da hingegen das Deutoxyd rothe Auflösungen gibt.

Von den aus Iridiumprotoxyd gebildeten Salzen.

Diese Salze sind, nach Vauquelin, niemals einfache; sie enthalten immer einen Ueberschufs Alkali; sie sind alle im Wasser auflöslich; sie haben eine blaue Farbe; wenn man sie lange kochen läfst, werden sie grün, violett, purpurfarben, und endlich gelblich roth. Die Alkalien schlagen sie nicht nieder, wenn sie rein sind. Die Chlorine macht sie purpurroth; setzt man die Mischung aber der Luft aus, so kömmt die blaue Farbe wieder zum Vorschein. Wenn man sie mit der schwefelsauren Thonerde und einem Uebermaafs Ammoniak vermischt, werden sie zersetzt, und man erhält einen blauen, etwas ins Violette spielenden Niederschlag, in welchem sich alles Iridiumprotoxyd befindet. Vauquelin, dem wir die eben berichteten Thatsachen verdanken, vermuthet, zufolge dieses Versuchs, dafs das Iridium das färbende Prinzip des orientalischen Saphirs sey.

Von den aus Iridiumdeutoxyd gebildeten Salzen.

Wasserstoffchlorinsaures Iridium. Es ist

ist roth, wenn es konzentrirt ist. Das Ammoniak verwandelt es in ein Doppelsalz, von einer so dunkeln Purpurfarbe, dafs es der Kohle gleicht; wenn man es mit 50 Theilen wasserstoffchlorinsaurer Platinauflösung vereinigt, färbt es sie so sehr, dafs, wenn man die Mischung mit einer Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Ammoniak präzipitirt, man einen ziegelrothen Niederschlag erhält, während er zitronengelb ist, wenn das Platinsalz rein ist.

Wasserstoffchlorinsaures Ammoniak-Iridium. Es kann krystallisirt erhalten werden; im Feuer wird es zersetzt und läfst das Iridium fahren; es erfordert 20 Theile Wasser bey 14° hundertgr. Thermometer zur Auflösung. Die Auflösung hat eine so starke Pomeranzenfarbe, dafs, nach Vauquelin, ein Theil dieses Salzes hinreicht, um 40 Theile Wasser zu färben; das Ammoniak entfärbt sie, ohne sie nieder zu schlagen; das schwefelsaure Eisenprotoxyd, die Wasserstoffschwefelsäure, das Eisen, das Zink und das metallische Zinn machen sie augenblicklich weifs; die Chlorine hingegen bringt die erste Farbe wieder zum Vorschein.

Wasserstoffchlorinsaures Kaliiridium. Wenn man das wasserstoffchlorinsaure Kali mit wasserstoffchlorinsaurem Iridium vermischt, erhält man ein Salz in Oktaëdern krystallisirt, von so starker Purpurfarbe, dafs die Krystalle schwarz erscheinen; es ist wenig im Wasser auflöslich; es zerknistert im Feuer, zersetzt sich und gibt zum Rückstand Iridium und wasserstoffchlorinsaures Kali (Vauquelin). Keins von diesen Salzen wird angewendet.

Ver-

Verzeichniſs
der
spezifischen Gewichte der elastischen Flüssigkeiten,
das Gewicht der atmosphärischen Luft als Einheit angenommen.

Namen der elastischen Flüssigkeiten.	*Dichtigkeiten, durch Versuch bestimmt.*	*Dichtigkeiten, nach Berechnung.*	*Namen der Beobachter.*
Luft	1,0000		
Sauerstoffgas . . .	1,1036		Biot und Arago.
Wasserstoffgas . .	0,0732		Idem.
Jodinedampf . . .		8,6195	Gay-Lüssac.
Gasige Chlorine . .	2,4700	2,4216	Gay-Lüssac und Thenard.
Stickstoffgas . . .	0,9691		Arago und Biot.
Wasserdampf . . .	0,6235	0,6250	Gay-Lüssac.
Kohlenstoffoxydgas .	0,9569	0,9678	Cruikshanks.
Stickstoffprotoxydgas	1,5204	1,5209	Colin.
Stickstoffdeutoxydgas	1,0388	1,0364	Berard.
Chlorinhaltiges Kohlenstoffoxydgas . .		3,3894	John Davy.
Kohlenstoffsaures Gas	1,5196		Biot und Arago.
Schwefligtsaures Gas	2,1930	2,2072	Davy.
Chlorinigtsaures Gas		2,3144	Gay-Lüssac.
Salpetrigtsaures Gas		3,1764	Idem.

Was-

Namen der elastischen Flüssigkeiten.	*Dichtigkeiten, durch Versuch bestimmt.*	*Dichtigkeiten, nach Berechnung.*	*Namen der Beobachter.*
Wasserstoffchlorinsaures Gas	1,2474	1,2505	Biot und Arago.
Wasserstoffjodinsaures Gas	4,4430	4,4288	Gay-Lüssac.
Wasserstoffschwefelsaures Gas . . .	1,1912	1,1768	Thenard und Gay-Lüssac.
Phtorinhoransaures Gas	2,3709		John Davy.
Protogekohltes Wasserstoffgas	0,5550	0,5624	Thompson.
Pergekohltes Wasserstoffgas	0,9784		Theodor de Saussure.
Pergephosphortes Wasserstoffgas	0,9022		Th. Thompson.
Ammoniakgas . .	0,5967	0,5943	Biot und Arago.
Phtorinkieselsaures Gas	3,5735		John Davy.
Schwefelkohlenstoffdampf	2,6447		Gay-Lüssac.
Arsenikhaltiges Wasserstoffgas . . .	0,5290		Trommsdorff.
Tellurhaltiges Wasserstoffgas			

Ver-

Verzeichnifs

der

Gase, die auf einander wirken, und die folglich nicht beysammen seyn können.

Namen der Gase.	*Gase, mit welchen sie bey der gewöhnlichen Temperatur nicht vereinigt seyn können.*
Sauerstoffgas . . .	Pergephosphortes Wasserstoffgas, perpotassirtes Wasserstoffgas, Stickstoffdeutoxydgas.
Gasige Chlorine . .	Wasserstoffschwefelsaures Gas, wasserstoffjodinsaures Gas, per- und protogephosphortes Wasserstoffgas, Ammoniakgas, arsenikhaltiges Wasserstoffgas, tellurhaltiges Wasserstoffgas. Wenn die Gase feucht sind, mufs man hinzusetzen das Stickstoffdeutoxydgas, das schwefligtsaure Gas; und, wenn die Mischung dem Einflufs des Sonnenlichts unterworfen ist, das Wasserstoffgas, das gekohlte Wasserstoffgas und das Kohlenstoffoxydgas.
Chlorinigtsaures Gas	Alle vorigen, das wasserstoffchlorinsaure Gas, und vielleicht das Stickstoffprotoxydgas.
Das Wasserstoffgas, das gekohlte Wasserstoffgas und das Kohlenstoffoxydgas	Chlorinigtsaures Gas, und, wenn die Mischung dem Einflufs des Sonnenlichts unterworfen ist, die Chlorine.
Pergephosphortes Wasserstoffgas .	Sauerstoff, Chlorine, chlorinigtsaures Gas, Stickstoffprotoxyd.

Prote-

Namen der Gase.	*Gase, mit welchen sie bey der gewöhnlichen Temperatur nicht vereinigt seyn können.*
Protogephosphortes Wasserstoffgas	Chlorine, chlorinigte Säure.
Wasserstoffschwefelsäure	Chlorine, chlorinigte Säure, nitröser Dunst, schwefligte Säure, Ammoniakgas.
Wasserstoffchlorinsäure	Chlorinigte Säure, Ammoniakgas.
Wasserstoffjodinsäure	Chlorine, chlorinigte Säure, nitröser Dunst, schwefligte Säure, Ammoniak.
Arsenikhaltiger Wasserstoff	Chlorine, chlorinigte Säure, nitröser Dunst.
Tellurhaltiger Wasserstoff	Chlorine, chlorinigte Säure, nitröser Dunst, Ammoniak.
Stickstoffprotoxyd	Pergephosphorter Wasserstoff.
Stickstoffdeutoxyd	Sauerstoff, chlorinigte Säure; und, wenn die Gase feucht sind, die Chlorine.
Nitröser Dunst	Perphosphorigter, arsenikhaltiger, tellurhaltiger Wasserstoff, Wasserstoffschwefelsäure, Ammoniak; und, wenn Wasser dabey ist, schwefligte Säure und Sauerstoff.
Schwefligte Säure	Wasserstoffschwefelsäure und Wasserstoffjodinsäure, Ammoniak; und, wenn die Mischung Wasser enthält, Chlorine, chlorinigte Säure, nitröser Dunst.
Ammoniak	Alle sauren Gase.

Ta-

Tafel

der

verschiedenen spezifischen Gewichte der Schwefelsäure, bey einer mehr oder weniger großen Menge Wasser.

Zahl der Säuretheile von 66°.	*Zahl der Wassertheile.*	*Spezifisches Gewicht der sauren Verbindung.*	*Grade an Baume's Areometer.*
84,22	15,78	1,725	60°
74,32	25,68	1,618	55
66,45	33,55	1,524	50
58,02	41,98	1,466	45
50,41	49,59	1,375	40
43,21	56,79	1,315	35
36,52	36,48	1,260	30
30,12	69,88	1,210	25
24,01	75,99	1,162	20
17,39	82,61	1,114	15
11,73	88,27	1,076	10
6,60	93,40	1,023	5

TAFEL der Farbe, der Dichtigkeit,

und ihre

Namen der Metalle.	*Farbe.*	*Dichtigkeit.*
Kalzium . . .	weiſs . . .	
Strontium . .	idem . .	
Barium . . .	idem . .	
Potassium . .	graulichweiſs	0,86507 bey 15°
Sodium . . .	idem . .	0,97223 idem .
Mangan . . .	gelblichweiſs	6,850
Zink	blaulichweiſs	6,861 bis 7,1 .
Eisen	blaulichgrau	7,788
Zinn	silberweiſs .	7,291
Arsenik . . .	graulichweiſs	8,308
Molybdän . .	dunkelgrau .	7,400
Chromium . .	graulichweiſs	5,900
Tungstein . .	idem . .	17,6
Kolumbium . .	schwarz . .	
Spiesglanz . .	bläulichweiſs	6,7021
Tellur	idem . .	6,1150
Uran	dunkelgrau .	8,7

der Schmelzbarkeit der Metalle,

Entdecker.

Schmelzbarkeit.	*Ihre Entdecker.*	*Zeit.*
.	H. Davy	1807.
.	idem	idem.
.	idem	idem.
58° hundertgr. Therm.	idem	idem.
90° idem . . .	idem	idem
160° des Wedg. Pyrom	Gahn und Scheele .	1774.
370° hundertgr. Th.	Parazelsus	1539.
130° des Wedg. Pyrom.	Seit den ältesten Zeiten bekannt . . .	
210° hundertgr. Th.	idem	
wie das Tellur . .	Brandt	1733.
fast unschmelzbar .	Hielm	1782.
idem	Vauquelin	1797.
idem	D'Elhuyart . . .	1781.
unschmelzbar . .	Hatchett	1802.
unter der Rothglühhitze	Basilius Valentinus .	das 15te Jahrhund.
etwas weniger als das Bley	Müller	1782.
fast unschmelzbar .	Klaproth	1789.

Namen der Metalle.	*Farbe.*	*Dichtigkeit.*
Cerium	graulich weiſs	
Titan	gelb	
Wismuth	gelblich weiſs	9,822
Kobalt	silberweiſs	8,5384
Bley	bläulich weiſs	11,352
Kupfer	roth	8,895
Nickel	silberweiſs	8,279
Quecksilber	idem	13,568
Osmium	dunkelblau	
Silber	glänzend weiſs	10,4743
Gold	gelb	19,257
Platin	silberweiſs	20,98
Palladium	idem	12,
Rhodium	idem	11,
Iridium	graulich weiſs	

Schmelzbarkeit.	*Ihre Entdecker.*	*Zeit.*
unschmelzbar . .	Hisinger und Berzelius	1804.
idem	Gregor	1781.
256° hundertgr. Th.	Agricola	1520.
125° des Wedg. Pyrom.	Brandt	1733.
260° hundertgr. Th.	Seit den ältesten Zeiten bekannt . . .	
27° des Wedg. Pyrom.	idem	
160° des Wedg. Pyrom.	Cronstädt	1751.
39° des hundertgr. Th.	Seit den ältesten Zeiten bekannt . . .	1803.
unschmelzbar . .	Tennant	
etwas unter der Rothglühhitze . . .	Seit den ältesten Zeiten bekannt . . .	
32° des Wedg. Pyrom.	idem	1741.
fast unschmelzbar .	Wood	1803.
idem	Wollaston . . .	idem.
unschmelzbar . .	idem	idem.
fast unschmelzbar .	Descotils	

TA-

TAFEL der Farbe der trocknen

Auflösbarkeit in dem Kali, dem

Namen der *Oxyde* oder *Metallhydrate.*	*Farbe* des trocknen *Oxyds.*	*Farbe* des hydratirten *Oxyds.*
1ste Klasse.		
Siliziumoxyd . .	weiſs	weiſs . . .
Zirkoniumoxyd .	idem . . .	idem . .
Aluminiumoxyd .	idem . . .	idem . .
Yttriumoxyd . .	idem . . .	idem . .
Gluziniumoxyd . .	idem . . .	idem . .
Magniumoxyd . .	idem . . .	idem . .
Thoriniumoxyd .	idem . . .	idem . .
2te Klasse.		
Kalziumoxyd . .	graulichweiſs .	weiſs . . .
Strontiumoxyd . .	idem . . .	idem . .
Bariumprotoxyd .	idem . . .	idem . .
Bariumdeutoxyd .	grünlichgrau .	existirt nicht
Potassiumprotoxyd	bläulichgrau .	idem . .
Potassiumdeutoxyd	weiſs	weiſs . . .
Potassiumtritoxyd .	grünlichgelb .	existirt nicht
Sodiumprotoxyd .	weiſsgrau . .	idem . .
Sodiumdeutoxyd .	weiſs	weiſs . . .
Sodiumtritoxyd . .	grünlichgelb .	existirt nicht
Lithionoxyd . . .	weiſs	weiſs . . .

Metalloxyde, der Hydrate und ihrer Natron oder dem Ammoniak.

Auflösbarkeit der Hydrate in dem Kali oder in dem Natron im Kalten.	*Auflösbarkeit der Hydrate in dem Ammoniak im Kalten.*
unauflöslich	unauflöslich.
unauflöslich	idem.
auflöslich	wenig auflöslich.
unauflöslich	unauflöslich.
auflöslich	idem.
unauflöslich	idem.
unauflöslich	idem.
unauflöslich	unauflöslich.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
noch nicht bestimmt . .	noch unbestimmt.

Namen der Oxyde oder Metallhydrate.	Farbe des trocknen Oxyds.	Farbe des hydratirten Oxyds.
3te Klasse.		
Manganprotoxyd .	grün	weiſs . . .
Mangandeutoxyd .	rothbraun . .	
Mangantritoxyd .	schwarz . . .	
Zinkoxyd	weiſs	weiſs . . .
Eisenprotoxyd . .	unbekannte Farbe	idem . .
Eisendeutoxyd . .	schwarz . . .	dunkelgrün
Eisentritoxyd . .	roth	röthlichgelb
Zinnprotoxyd . .	schwärzlichgrau	weiſs . . .
Zinndeutoxyd . .	weiſs	idem . .
4te Klasse.		
Arsenikoxyd . . .	weiſs	
Molybdänoxyd . .	blau	
Chromiumoxyd .	grün	grün . . .
Tungsteinoxyd . .	blau	
Spiesglanzprotoxyd	weiſs	weiſs . . .
Spiesglanzdeutoxyd	idem . . .	idem . .
Telluroxyd . . .	idem . . .	idem . .
Uranprotoxyd . .	grauschwarz .	
Urandeutoxyd . .	zitronengelb .	blaſsgelb .
Ceriumprotoxyd .	weiſs	weiſs . . .
Ceriumdeutoxyd .	braunroth . .	
Kobaltprotoxyd . .	schwärzlich grau	rosenroth .
Kobaltdeutoxyd .	schwarz . . .	

Auflösbarkeit der Hydrate in dem Kali oder in dem Natron im Kalten.	*Auflösbarkeit der Hydrate in dem Ammoniak im Kalten.*
unauflöslich	auflöslich.
idem	
idem	
sehr auflöslich	sehr auflöslich.
wenig auflöslich	wenig auflöslich.
idem	idem.
unauflöslich	unauflöslich.
auflöslich	idem.
sehr auflöslich	auflöslich.
sehr auflöslich	sehr auflöslich.
unauflöslich	unauflöslich.
idem	idem.
idem	idem.
sehr auflöslich	unauflöslich.
idem	idem.
auflöslich	idem.
unauflöslich	unauflöslich.
idem	idem.
idem	idem.
idem	idem.
idem	auflöslich.
idem	

Titan-

Namen der *Oxyde* oder *Metallhydrate.*	*Farbe* des trocknen *Oxyds.*	*Farbe* des hydratirten *Oxyds.*
Titanoxyd . . .	weiſs	weiſs . . .
Wismuthoxyd . .	gelblichweiſs .	idem . .
Bleyprotoxyd . .	gelb	idem . .
Bleydeutoxyd . .	roth	
Bleytritoxyd . . .	flohfarben . .	
Kupferprotoxyd .	roth	gelbl. pommer.
Kupferdeutoxyd .	schwarz . . .	blau . . .
5te Klasse.		
Nickelprotoxyd . .	aschfarb. schwarz	weiſslichgrün
Nickeldeutoxyd . .	schwarz	
Quecksilberprotoxyd	unbekannte Farbe	
Quecksilberdeutoxyd	gelblichroth .	hellgelb . .
Osmiumoxyd . .	weiſs	
6te Klasse.		
Silberoxyd . . .	dunkelolivenfarb.	dunkelolivenf.
Goldoxyd		braun . .
Platinprotoxyd . .	schwarz . . .	schwarz . .
Platindeutoxyd . .	idem . . .	pomeranz. gelb

Auflösbarkeit der Hydrate in dem Kali oder in dem Natron im Kalten.	*Auflösbarkeit der Hydrate in dem Ammoniak im Kalten.*
sehr auflöslich	
unauflöslich	unauflöslich.
sehr auflöslich	idem.
unauflöslich	idem.
idem	idem.
idem	sehr auflöslich.
idem	idem.
wenig auflöslich	auflöslich.
unauflöslich	
idem	
wenig auflöslich	auflöslich.
auflöslich	idem.
unauflöslich	sehr auflöslich.
idem	auflöslich.
idem	
idem	auflöslich.

TAFEL der Niederschläge, welche von und den wasserstoffschwefelsauren Salzen in gebildet

Namen der Salzauflösungen.	*Niederschläge gebildet von dem Kali oder dem Natron.*
Mangansalze	weiſser Niederschlag . .
Zinksalze	idem
Eisenprotoxydsalze . .	idem
Eisendeutoxydsalze . .	dunkelgrüner
Eisentritoxydsalze . .	gelblichrother
Zinnprotoxydsalze . .	weiſser
Zinndeutoxydsalze . .	idem
Arseniksalze	
Molybdänsalze . . .	
Chromiumsalze . . .	grüner
Tungsteinsalze . . .	
Kolumbiumsalze . . .	
Spiesglanzprotoxydsalze	weiſser
Spiesglanzdeutoxydsalze	idem
Tellursalze	idem
Urandeutoxydsalze . .	gelber
Ceriumprotoxydsalze .	weiſser
Ceriumdeutoxydsalze .	
Kobaltsalze	blauer
Titansalze	weiſser
Wismuthsalze	idem
Bleysalze	idem
Kupferprotoxydsalze . .	pomeranzengelber . . .
Kupferdeutoxydsalze .	blauer

den Alkalien, der Wasserstoffschwefelsäure den Salzauflösungen der vier letzten Klassen werden.

Niederschläge gebildet von der Wasserstoffschwefelsäure.	*Niederschläge gebildet von den auflöslichen schwefelwasserstoffsauren Salzen.*
kein Niederschlag . . .	weisser Niederschlag.
weisser Niederschlag . .	idem.
kein Niederschlag . . .	schwarzer.
idem	idem.
Schwefelniederschlag . .	idem.
schokolatfarb. Niederschlag	schokolatfarbener.
gelber Niederschlag . .	gelber.
.	idem.
.	röthlichbrauner.
.	grüner.
.	
.	schokolatfarbener.
pomeranzenfarb.	röthlich pomeranzenf.
idem	idem.
dunkelbrauner	dunkelbrauner.
.	brauner.
kein Niederschlag . . .	
idem	brauner.
idem	idem.
idem	schwarzer.
schwärzlicher	bouteillengrüner.
idem	schwarzer.
dunkelbrauner	idem.
idem	idem.

Nickel.

Namen der Salzauflösungen.	*Niederschläge gebildet von dem Kali oder dem Natron.*
Nickelsalze	grüner
Quecksilberprotoxydsalze	schwärzlicher
Quecksilberdeutoxydsalze	hellgelber
Osmiumsalze	
Silbersalze	dunkelolivenfarbener . .
Goldsalze	brauner
Platinsalze	gelber (das Natron schlägt es nicht nieder) . .
Palladiumsalze . . .	
Rhodiumsalze	rosenrother
Iridiumprotoxydsalze .	kein Niederschlag . . .

(1) Dem oben Angeführten müssen wir Folgendes zusetzen: 1) die Wasserstoffschwefelsäure schlägt kein Salz der beyden ersten Klassen nieder; 2) die wasserstoffschwefelsauren Salze schlagen blos zwey derselben nieder, nämlich die von Thonerde und Zirkonerde; der Niederschlag ist weifs; 3) das Ammoniak wirkt auf die Salze, welche diese Tafel zusammensetzen, wie das Kali; ausgenommen, dafs es diejenigen, welche von dem Quecksilberdeutoxyd gebildet werden, weifs niederschlägt; 4) endlich alle Salze der ersten Klasse werden von dem Kali, dem Natron oder Ammoniak weifs niedergeschlagen.

Eine sehr geringe Aufmerksamkeit ist hinreichend, um zu sehen, dafs es eine gewisse Anzahl Metallauflösungen der vier letzten Klassen gibt, die von den wasserstoffschwefelsauren Salzen niedergeschlagen werden, und die von der Wasserstoffschwefelsäure nicht getrübt werden; indefs kann man diese

Niederschläge gebildet von der Wasserstoffschwefelsäure.	*Niederschläge gebildet von den auflöslichen schwefelwasserstoffsauren Salzen.*
kein Niederschlag . . .	idem.
schwarzer	
idem	schwarzer.
.	
schwarzer	schwarzer.
idem	idem.
	
idem	idem.
.	idem.
kein Niederschlag . . .	kein Niederschlag.
.	(1)

TA-

diese Thatsache nicht auf eine allgemeine Art ausdrücken, ohne in Irrthum zu führen. Herr Gay-Lüssac hat bewiesen, daſs die Wasserstoffschwefelsäure allein die oben gemeldeten Metallauflösungen nicht niederschlägt, wenn sie von einer starken Säure, als der Schwefelsäure, Salpetersäure u. s. w. gebildet werden; daſs aber eine jede dieser Auflösungen von diesem Reagenz niedergeschlagen wird, wenn die Säure, die sie zusammensetzt, schwach ist: so werden die essigsauren, die weinsteinsauren, und die sauerkleesauren Eisen- und Mangansalze von der Wasserstoffschwefelsäure zum Theil zersetzt und niedergeschlagen. Dieser Gelehrte hat ferner dargethan, daſs die von diesem Reagenz nicht präzipitirbaren Salzauflösungen gefällt werden, wenn man sie mit essigsaurem Kali vermischt, welches sie zersetzt und in essigsaure Salzauflösungen umwandelt.

TAFEL der Niederschläge, die von dem stoffblausauren Eisenkali, und dem Gall-
vier letzten Klas-

Namen der Salzauflösungen.	*Niederschläge gebildet von dem pergephosphorten Wasserstoff.*
Mangansalze	kein Niederschlag . . .
Zinksalze	idem
Eisenprotoxydsalze . .	
Eisendeutoxydsalze . .	
Eisentritoxydsalze . .	kein Niederschlag . . .
Zinnprotoxydsalze . .	
Zinndeutoxydsalze . .	
Arseniksalze	
Molybdänsalze . . .	
Chromiumsalze . . .	
Tungsteinsalze . . .	
Kolumbiumsalze	
Spiesglanzprotoxydsalze	
Spiesglanzdeutoxydsalze	
Tellursalze	
Urandeutoxydsalze . .	
Ceriumprotoxydsalze .	

(1) Der Niederschlag kömmt abèr gleichwohl bald zum Vorschein,

pergephosphorten Wasserstoff, dem wasser-
äpfelaufguſs in den Salzauflösungen der
sen gebildet werden.

Niederschläge gebildet von dem wasserstoffblausauren Eisenkali.	*Niederschläge* gebildet von dem Galläpfelaufguſs.
weiſser	kein Niederschlag.
weiſser	kein Niederschlag.
weiſser, der an der Luft blau wird	kein Niederschlag. (1)
hellblau	dunkelvioletter.
sehr dunkelblauer . . .	violetter, fast schwarzer.
weiſser	gelblicher.
weiſser	idem.
weiſser	leichte Trübung.
brauner	dunkelbraun.
grüner	brauner.
.	
olivenfarbener	pomeranzenfarbener.
weiſser	gelblichweiſser.
weiſser	gelblichweiſser.
kein Niederschlag . . .	gelber.
blutroth	schokolatfarbener.
weiſser	gelblicher.

Cerium-

(1) wenn die Auflösung mit der Luft in Berührung ist.

Namen der Salzauflösungen.	*Niederschläge gebildet von dem pergephosphorten Wasserstoff.*
Ceriumdeutoxydsalze .	
Kobaltsalze	
Titansalze	
Wismuthsalze	
Bleysalze	weiſser pulveriger . . .
Kupferprotoxydsalze . .	
Kupferdeutoxydsalze .	dunkelbraun
Nickelsalze	
Quecksilberprotoxydsalze	
Quecksilberdeutoxydsalze	dunkelbraun
Osmiumsalze	
Silbersalze	schwarze Flocken . . .
Goldsalze	dunkelpurpurf.
Platinsalze	gelbe Flocken
Palladiumsalze . . .	
Rhodiumsalze	kein Niederschlag . . .
Iridiumsalze	

Niederschläge gebildet von dem wasserstoffblausauren Eisenkali.	*Niederschläge* gebildet von dem Galläpfelaufguſs.
weiſser	gelblicher.
grasgrüner	gelblichweiſser.
blutrother	blutrother.
weiſser	pomeranzenfarbener.
weiſser	weiſser.
weiſser	olivenfarbener.
karmesinrother	brauner.
apfelgrüner	grünlichweiſser.
weiſser, der ins Gelbe übergeht	pomeranzengelber.
weiſser, idem	pomeranzengelber
.	purpurfarb., blau werdend.
weiſser, er wird an der Luft blau	bräunlichgelb.
kein Niederschlag . . .	brauner.
kein Niederschlag . . .	dunkelgrüner.
olivenfarbener	
kein Niederschlag . . .	
.	

Tafel der vorzüglichsten Salze, die sich wechselseitig zersetzen, und die folglich nicht in einer Flüssigkeit zusammen bestehen können.

Namen der Salzauflösungen.	*Salze, mit welchen sie nicht zusammen seyn können.*
Kohlenstoffgesäuertes Kali, Natron und Ammoniak	Kein auflösliches Salz der ersten und der vier letzten Klassen. Die Salze von Baryt, Strontian und Kalk.
Auflösliche schwefelsaure Salze	Die auflöslichen Salze von Baryt, Strontian, Kalk (1), Wismuth, Spiesglanz, Bley, das protosalpetersaure Quecksilber.
Auflösliche phosphorsaure und boransaure Salze .	Die auflöslichen Salze von Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Thonerde, und der Oxyde der vier letzten Klassen.
Auflösliche wasserstoffschwefelsaure Salze .	Die Salze von Thonerde, Zirkonerde, und der Oxyde der vier letzten Klassen.
Auflösliche wasserstoffchlorinsaure Salze . . .	Die auflöslichen Salze von Silber, Quecksilberprotoxyd, Bley.
Auflösliche wasserstoffjodinsaure	Die auflöslichen Salze von Silber, Quecksilber, Bley (2).

Ta-

(1) Ausgenommen der schwefelsaure Kalk.

(2) Wenn die in Rede stehenden Salzauflösungen sehr mit Wasser verdünnt sind, kann es sich zutragen, daſs einige derselben nicht zersetzt werden; man wird sie alsdann in einer Flüssigkeit beysammen finden; sie werden aber beständig zersetzt werden, wenn man die Flüssigkeit abdunsten läſst.

Tafel der ungleichartigen Salze, die sich während dem Abrauchen aus einer Mischung von zwey Salzauflösungen absetzen.

Wirkung der auflöslichen Salze auf einander.

Vermischte Salze.	*Verhältnisse.*	*Niederschlag.*	*Abrauchen.* (1) *Salze vom ersten Abrauchen.*	*Salze vom 2ten Abrauchen.*	*Mutterlauge.*
Salpetersaurer Kalk. Schwefelsaures Kali	1 1	Schwefelsaurer Kalk.	Salpetersaures Kali Schwefelsaurer Kalk	Ein wenig schwefelsaures Kali.	In kleiner Menge.
Idem	1 2	Idem.	Schwefelsaures Kali. Schwefelsaurer Kalk.	Salpetersaures Kali. Schwefelsaures Kali. Schwefelsaurer Kalk.	In sehr kleiner Menge.
Idem.	2 1	Idem.	Schwefelsaurer Kalk. Salpetersaures Kali.	Salpetersaur. Kali. Sehr wenig schwefelsaurer Kalk.	Reichlich. (2)
Schwefelsaures Natron. Salpetersaurer Kalk	1 1	Idem.	Salpetersaures Natron.	Salpetersaures Natron.	Reichlich. (3)

Ta-

(1) Nachdem man die Auflösung während einer gewissen Zeit der Wirkung des Feuers unterworfen hat, läfst man sie erkalten, um Krystalle daraus zu erhalten; man giefst hernach die überstehende Flüssigkeit ab, die man von neuem der Wirkung des Feuers aussetzt, u. s. w.; es entstehen also auf einander folgende Abrauchungen: diese Abrauchungen werden nun unter dem Namen erstes Abrauchen, zweytes Abrauchen u. s. w. angezeigt.

(2) Zusammengesetzt aus salpetersaurem Kalk und salpetersaurem Kali.

(3) Wahrscheinlich zusammengesetzt aus schwefelsaurem und salpetersaurem Natron.

Tafel der Doppelsalze, die von den Salzen mit Ammoniak-, Kali- oder Natrongrundlage, und einem andern Salz von derselben Gattung erzeugt werden.

Ammoniaksalze	Alle Talkerdesalze. Die auflöslichen Salze von Mangan. Zink. Kobalt. Kupfer. Nickel. Quecksilberdeutoxyd. Platin. Rhodium. Palladium.	Wenig auflöslich.
Kalisalze . .	Die auflöslichen Salze von Nickel. Palladium. Rhodium. Platin. Gold.	Wenig auflöslich.
Natronsalze .	Dieselben, wie die, welche sich mit den Kalisalzen vereinigen.	Sehr auflöslich.

Tafel einiger andern Doppelsalze.

Die schwefelsauren Salze	von Thonerde und Ammoniak Thonerde und Kali . .	Alaun.
	Kali und Ammoniak. Kali und Talkerde. Kali und Eisen. Kali und Cerium. Natron und Ammoniak. Natron und Talkerde. Nickel und Eisen. Zink und Eisen. Zink und Kobalt.	

Die

Die wasserstoffchlorinsauren Salze . .	von Quecksilberdeutoxyd und Natron. Ammoniak und Eisen. Ammoniak und Bley. Zinn und Bley.
Die phosphorsauren Salze	von Natron und Ammoniak. Ammoniak und Eisen. Kalk und Spiesglanz.
Die wasserstoffphtorinsauren Salze . .	von Kali und Kieselerde. von Thonerde und Natron.

Von der Zubereitung der verschiedenen vorgängig erforschten Körper.

Wir haben geglaubt, die Verfahrungsarten, die man befolgen muſs, um die verschiedenen chemischen Produkte zu bereiten, erst nachdem wir ihre Eigenschaften angezeigt, bekannt machen zu müssen; wir wollten sogar diesen Artikel für die Letzt aufsparen, und ihn neben diejenigen setzen, welche die Darstellung der Kennzeichen der vegetabilischen und thierischen Substanzen zum Zweck haben; allein wir haben diesem Plane entsagt, um den Leser der Mühe zu überheben, die Zubereitungen der in dem ersten Bande enthaltenen Substanzen in dem zweyten aufzusuchen; die Lehre ihrer Zubereitung kann man als das Ergänzungsstück ihrer Geschichte betrachten. Wir müssen jetzt die Bewegungsgründe mittheilen, die uns bestimmt haben, einen solchen Gang anzunehmen. 1. Die Operationen, die nöthig sind, um die chemischen Produkte zu erhalten, sind bisweilen sehr verwickelt, und beruhen immer auf einer mehr oder weniger groſsen Anzahl der Eigenschaften der Substanz, die man zu erhalten

halten sucht, auf denen der Körper, welcher man sich bedient, um sie zu bereiten, und der verschiedenen Produkte, die sich während der Operation bilden: läſst sich nun aber wohl annehmen, daſs ein Anfänger in dieser so schweren Wissenschaft gleich in den ersten Tagen verwickelte Raisonnements richtig begreifen könne, die sich auf Data gründen, die er nicht hat, und die ihm folglich abstrakt vorkommen müssen? Wir wollen zwey Beyspiele anführen: bey Befolgung der allgemein angenommenen Methode macht die Zubereitung des Wasserstoffs und der Chlorine den Gegenstand der ersten Stunden des Kursus aus, zu welcher Zeit noch nicht die Rede gewesen ist von dem Wasser, von der Schwefelsäure, dem schwefelsauren Eisenprotoxyd, dem Manganperoxyd, der Wasserstoffchlorinsäure, dem wasserstoffchlorinsauren Sodiumdeutoxyd, noch von dem schwefelsauren Manganprotoxyd; nun aber müssen die Eigenschaften der drey erst genannten Produkte vollkommen bekannt seyn, um zur Zubereitung des Wasserstoffgas fortzuschreiten, und die Kenntniſs der andern ist unumgänglich nothwendig, um die Theorie der Entbindung der Chlorine zu begreifen. 2. Ein andrer Vortheil, der an die von uns angenommene Methode geknüpft ist, ist der, eine sehr groſse Anzahl Zubereitungen näher zusammen zu stellen, die so viel Uebereinstimmendes haben, daſs man nur eine derselben anzuzeigen braucht, um eine sehr groſse Anzahl andrer zu kennen. Was könnte sonst wohl das Ueble bey diesem Gange seyn? Etwa, daſs die Geschichte der Körper, die man kennen lernt, nicht in einer ununterbrochenen Reihe abgehandelt wird? Wir finden darin nichts Uebles; es scheint uns im Gegentheil bey weitem vortheilhafter, den Schülern anfangs nur solche Kenntnisse vorzutragen, die sie im Stande sind zu erlangen, sie, so viel möglich, von dem Bekannten zum Unbekannten zu führen, als sie zu Abtrak-

traktionen zu nöthigen, um ihnen mit Schwierigkeit das bekannt zu machen, was sie späterhin leicht erlernen können.

Ausziehung der einfachen, nicht metallischen Substanzen.

Sauerstoffgas. Man kennt mehrere Verfahrungsarten, um dieses Gas zu erhalten. 1. Man bringt einige Drachmen krystallisirtes chlorinsaures Kali (übersoxygenirtes salzsaures Kali) in eine kleine gläserne Retorte, an welche man eine gebogene Röhre zum Auffangen der Gase tauglich anpaſst, und die unter eine mit Wasser angefüllte Glocke geht; man erhitzt die Retorte stufenweise; die Luft des Apparats entweicht, das Salz schmilzt, zersetzt sich, und man erhält den ganzen Sauerstoff, der in die Zusammensetzung der Chlorinsäure und des Kalis eingeht. In der Retorte bleibt Chlorinpotassium (trocknes salzsaures Kali) zurück. Hundert Gran chlorinsaures Kali liefern 39 Gran Sauerstoffgas. 2. Man pülvert das schwarze Manganperoxyd, und behandelt es im Kalten mit Wasserstoffchlorinsäure, um es vom kohlenstoffsauren Kalk, kohlenstoffsaurem Eisen u. s. w., die es immer einschlieſst, zu befreyen, und die dadurch in auflösliche wasserstoffchlorinsaure Salze verwandelt werden; man gieſst die Flüssigkeit ab, wäscht das Oxyd und läſst es trocken werden; man bringt es alsdann in eine gläserne Retorte C, mit der Hälfte seines Gewichts konzentrirter Schwefelsäure; die Retorte muſs beschlagen seyn und auf einen Reverberirofen gelegt werden (m. s. Tab. 9. Fig. 55.); ihr Hals muſs in einen Ballon mit zwey Tubulis B gehen, der ein wenig Wasser enthält, und durch dessen einen Tubulus eine gebogene Sicherungsröhre T geht, die sich unter eine mit Wasser angefüllte Glocke begiebt; nachdem der Apparat verklebt,

erhitzt man die Retorte stufenweise; die Luft entweicht, und man erhält eine sehr grofse Menge Sauerstoffgas; das Manganperoxyd wird zum Protoxyd, welches sich mit der Säure verbindet, um protoschwefelsaures Mangan zu bilden. Man verschafft sich durch dieses Verfahren viel mehr Gas, als durch das folgende. 3. Man erhitzt das durch Wasserstoffchlorinsäure gereinigte Manganperoxyd in einer irdenen gebrannten Retorte*), an welche man eine gebogene Sicherungsröhre angepafst hat, die unter Wasser geht; die Retorte wird in einem Reverberirofen gelegt und zum Rothglühen erhitzt; das Peroxyd geht blos in den Zustand des Deutoxyds über, und verliehrt die Menge Sauerstoffgas, die man erhält; ein Kilogramm dieses Oxyds liefert von 40 bis 50 Liter Gas. Wenn das Manganoxyd nicht gut gereinigt worden ist, mufs man die ersten Portionen Gas nicht auffangen, denn sie enthalten fast immer Stickstoff und Kohlenstoffsäure. Es ist kaum nöthig zu sagen, dafs alle diese Operationen geendigt werden, wenn sich kein Sauerstoff mehr entbindet. Man kann sich auch dieses Gas verschaffen, wenn man Quecksilber- oder Bleydeutoxyd, salpetersaures Kali u. s. w. in verschlossenen Gefäfsen u. s. w. erhitzt; das chlorinsaure Kali liefert aber unter allen Körpern das reinste Gas.

W a s s e r s t o f f g a s. 1. Man bringt in eine kleine Phiole F Zink- oder Eisenspäne und Schwefelsäure oder Wasserstoffchlorinsäure, die mit ihrem vier- oder fünfmaligen Gewicht Wasser verdünnt sind; man pafst einen durchbohrten Stöpsel daran, um eine gebogene Glasröhre (m. s. Tab. 9. fig. 56.) durchzulassen, die unter Wasser geht; es entsteht sogleich ein heftiges Aufbraufsen, welches von einer Entbindung des Wasser-

*) Anstatt derselben kann man auch eine eiserne Retorte nehmen.

serstoffgas herrührt; man fängt die ersten Portionen, die atmosphärisches Gas aus dem Gefäſse sind, nicht auf. Nach geendigtem Versuch findet man protoschwefelsaures Eisen in der Phiole; woraus folgt, daſs das Wasser zersetzt worden ist, um das Metall zu oxydiren. Dieses Wasserstoffgas ist nicht rein; es scheint, nach den Versuchen des Herrn Donovan, Wasserstoffschwefelsäure, Kohlenstoffsäure und eine besondere Materie zu enthalten, deren Natur er nicht hat bestimmen können; man reinigt es, indem man es einige Minuten lang mit Kalkwasser, dann mit etwas salpetrigter Säure, hierauf mit einer schwachen Auflösung von protoschwefelsaurem Eisen, und zuletzt mit Wasser umschüttelt; alsdann ist das Gas geruchlos. 2. Man erhält Wasserstoffgas, indem man das Wasser durch die elektrische Säule zersetzt: in diesem Fall ist es höchst rein. *)

Boran. Man bringt in eine kupferne Röhre gleiche Theile in Stücken zerschnittenes Potassium und verglaste und gepülverte Boransäure, und zwar so, daſs nach einander eine Schicht Metall immer auf eine Schicht Säure folgt; man verschlieſst die Röhre mit einem Korkstöpsel, in welchem man zum Durchgang der Luft einen kleinen Spalt gemacht hat, und läſst sie roth glühen; das Potassium zersetzt einen Theil der Säure, bemächtigt sich ihres Sauerstoffs und macht das Boran frey; der unzersetzte Theil Säure bildet mit dem ent-

*) Die leichteste Art, ein ganz reines Wasserstoffgas zu gewinnen, ist folgende: man wendet in einer Porzellanschale, die mit verdünnter Salzsäure gefüllt ist, einen Platintiegel ganz um, so daſs er vollkommen sich mit der Säure anfüllt, und berührt dann den Boden des Tiegels auf der äuſsern Fläche mit einer Zinkstange. Es wird eine starke Gasentwicklung erfolgen, und in kurzer Zeit wird man den innern Raum des Tiegels ganz mit reinem Wasserstoffgas angefüllt finden. T.

entstandenen Kali borangesäuertes Kali (sous-borate de potasse). Wenn die Röhre kalt geworden ist, kocht man das Gemisch mehrmals mit Wasser aus, um alles borangesäuerte Kali aufzulösen: alsdann trocknet man das Boran, und hebt es vor der Luft geschützt auf.

Herr Döbereiner scheint unlängst Boran erhalten zu haben, indem er einen Flintenlauf, welcher geschmolzenes und gepülvertes borangesäuertes Natron (Borax), mit einem Zehntheil Kienrufs vermengt, enthielt, zwey Stunden lang weifsglühen liefs; in diesem Fall wird das Natron durch die in dem Kienrufs enthaltene Kohle zersetzt und Kohlenstoffoxydgas frey; das aus dieser Zersetzung hervorgehende Sodium wirkt auf die Boransäure, wie das Potassium. Es ist hinreichend, den Rückstand mehrmals mit kochendem Wasser und ein einziges Mal mit liquider Wasserstoffchlorinsäure auszuwaschen, um das Boran herauszuziehen. *)

Kohle. Es ist äufserst schwer, den reinen Kohlenstoff zu erhalten; die verschiedenen Varietäten käuflicher Kohle enthalten Wasserstoffgas, Salze u. s. w. Es scheint jedoch, dafs man durch Hülfe der Wärme es dahin bringen könne, allen Wasserstoff, der sich in dem Kienrufs befindet, einen Körper, der aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt ist, abzuscheiden. Wir werden bey den Vegetabilien die Mittel anzeigen, sich die verschiedenen Varietäten Kohle zu verschaffen.

Phosphor. Man nimmt sauren, phosphorsauren Kalk von Syrupskonsistenz (m. s. Bereitung dieses phosphorsauren Salzes); man vermischt ihn auf das genau-

*) Nur enthält es in diesem Falle immer etwas Kohle.
T.

naueste mit seinem gleichen Gewicht gepülverter Kohle; man erhitzt die Mischung in einem eisernen Kessel, bis sie trocken ist; alsdann bringt man sie in eine irdene beschlagene Retorte, die in einem Reverberirofen liegt, und deren Hals in einem kupfernen Vorstofs geht, der mit dem einen Ende auf dem Boden einer grofsen Glaskugel herabreicht, die mit einem Stöpsel versehen ist, der zwey Löcher hat, und in welcher eine hinlänglich grofse Menge Wasser enthalten ist; diese beyden Löcher geben einen Durchgang, die erste dem Vorstofs, und die andere einer geraden, zwey oder drey Fufs langen Röhre, durch welche die Gase strömen, und die folglich nicht in die Flüssigkeit eintauchen mufs; man verklebt alle Fugen und streicht das Klebwerk gehörig aus; wenn es trocken ist, erhitzt man die Retorte allmälig, so dafs sie nach zwey Stunden rothglüht: von nun an entbindet sich Kohlenstoffoxydgas und gekohltes Wasserstoffgas; diese Gase rühren von der Zersetzung des in dem sauren phosphorsauren Kalk enthaltenen Wassers her, welche die Kohle bewirkt; es bildet sich auch gekohltes Wasserstoffgas auf Kosten des Wasserstoffs, der in die Zusammensetzung der Kohle eingeht. Man füllt alsdann den Ofen vollends mit glühenden Kohlen an; ungefähr zwey Stunden darauf fängt man an, Phosphor zu erhalten, der sich in dem Wasser verdichtet, und gephosphortes Wasserstoffgas *) und Kohlenstoffoxydgas, die frey werden; diese Erscheinungen lassen sich leicht begreifen, wenn man sich erinnert, dafs die Phosphorsäure in einer erhöhten Temperatur von der Kohle zersetzt wird, und dafs die Mischung, deren man sich bedient hat, Wasser enthält, welches sich fort-

*) Oder vielmehr ein eigenthümliches phosphorhaltiges Kohlenoxydgas. T.

fortwährend zersetzt. Die Entbindung dieser Gase findet während der ganzen Dauer der Operation statt, die erst nach vier und zwanzig bis dreyſsig Stunden beendigt wird; diese Gasentbindung ist der sicherste Anzeiger des glücklichen Erfolgs; wird sie schwächer, so muſs man die Hitze vermittelst einer langen Röhre, die man an den Rauchfang des Ofens ansetzt, verstärken. Nach geendigter Operation findet man den Phosphor zum Theil in dem Wasser, zum Theil in dem Vorstoſs und in dem Retortenhals; letzterer Phosphor ist weniger rein, schwerflüssiger, undurchsichtig und röthlich. Man nimmt diese verschiedenen Mengen kalt gewordenen Phosphor; man legt sie auf ein Stück Gemsenleder, macht davon ein recht festes Säckchen, und preſst sie mit einer Kneipzange in beynahe kochendem Wasser; der Phosphor schmilzt und dringt durch das Leder; er ist alsdann durchsichtig und kann zu Stangen gemacht werden; zu dem Ende taucht man eine zylindrische Glasröhre mit dem einen Ende in die mit Wasser bedeckte Phosphormasse; man saugt mit dem Munde an dem andern Ende der Röhre ein; der geschmolzene Phosphor steigt in die Röhre, und wenn er bis zur Hälfte oder drey Vierteln ihrer Höhe gelangt ist, verschlieſst man mit dem Zeigefinger das untere Ende, das immer in dem Wasser gehalten wird, und trägt ihn in kaltes Wasser, in welchem er erkaltet; man hat nun weiter nichts zu thun, als die fest gewordene Phosphorstange aus der Glasröhre heraus zu holen. Man muſs bey diesen verschiedenen Operationen auf das sorgfältigste vermeiden, daſs der geschmolzene Phosphor mit der Luft in Berührung komme, sonst entzündet er sich, und der Arbeiter setzt sich groſser Gefahr aus. Oefters ist der durch dieses Mittel erhaltene Phosphor nicht rein; in diesem Fall muſs man ihn destilliren, indem man ihn in eine Retorte thut,

thut, die Wasser enthält, und in einer beynahe ganz mit Wasser angefüllten Vorlage verdichtet. *)

Schwefel. Man erhält den Schwefel 1. mit erdigen Substanzen, die ihn enthalten; 2. aus dem Schwefeleisen oder Schwefelkupfer. Man legt diese Substanzen in gebrannte thönerne Töpfe, die wieder zugedeckt und mit einer Röhre versehen werden, die in andere bedeckte Töpfe herabgeht, deren mit Löchern versehener Boden über einem mit Wasser gefüllten hölzernen Zuber steht; man erhitzt die Töpfe, welche die schwefligten Substanzen enthalten; der Schwefel kömmt in Fluſs, verflüchtigt sich, und verdichtet sich in dem Wasser des Zubers: er heiſst alsdann roher Schwefel, und enthält noch erdige Substanzen; man sublimirt ihn, oder gieſst ihn in Stangen. Sublimation. Man legt ihn in einen groſsen Kessel von Guſseisen, der mit einer gemauerten Kammer durch einen ebenfalls gemauerten Helm in Verbindung steht; man erhitzt den Kessel; der Schwefel schmelzt, verwandelt sich in Dämpfe, geht so in die kalte Kammer, wird darin flüssig, flieſst über die abschüssige Decke, und geht durch ein in dem abschüssigen Theil angebrachtes Loch, wo hölzerne Formen hingestellt sind, in welchem er sich verdichtet; die von der Hitze der Schwefeldämpfe ausgedehnte Luft der Kammer entweicht durch eine Oeffnung, die in der Wölbung angebracht und durch eine Klappe verschlossen ist, die sich von innen nach auſsen öffnet. Wenn die Kammer sehr groſs ist, und die Arbeit während der Nacht ausgesetzt wird, erlei-

*) Will man den Phosphor recht hell und durchsichtig haben, so läſst man ihn in einem Gemisch von 2 Theilen Hydrochlorinsäure und 1 Theil Salpetersäure schmelzen, schüttelt ihn tüchtig, und schmelzt ihn hernach wieder im Wasser. T.

erleidet der Dampf eine solche Abkühlung, die stark genug ist, ihn in festen *Zustand* zu versetzen, und man erhält Schwefelblumen, die an den Wänden der Kammer hängen. 2. Ausziehung des Schwefels aus dem Schwefeleisen und Schwefelkupfer. Es ist hauptsächlich das letztere, dessen man sich bedient: es enthält immer Schwefeleisen. Man legt eine grofse Menge Schwefelkupferstücke mit Thon vermengt auf ein Lager von Holz in die Form einer stumpfen Pyramide, in deren Mitte ein Kanal bleibt, durch welchen man Feuerbrände einbringt; das Holz entflammt sich, der Schwefel wird erhitzt, und die Temperatur erreicht bald einen so hohen Grad, dafs er schnell den Sauerstoff der Luft absorbirt und verdichtet; das Kupfer und das Eisen oxydiren sich alsdann; ein Theil Schwefel verwandelt sich in schwefligtsaures Gas, welches entweicht; ein Theil verflüchtigt sich und verdichtet sich in Höhlungen, die an der Fläche der Spitze angebracht sind; das Erz, welches zurückbleibt, besteht aus Kupferoxyd, Eisenoxyd und etwas von Schwefelverbindung, worauf der Sauerstoff der Luft nicht gewirkt hat. Wir werden weiterhin sehen, dafs dann das geröstete Erz zur Ausziehung des Kupfers angewendet wird.

Jodine. Man nimmt die Mutterlauge der Tangsoda (soude de vareck), die von gewissen Fucusarten erhalten wird, und die nach den Versuchen der Herren Gaultier de Glaubry, eine gewisse Menge wasserstoffjodinsaures Kali und wasserstoffjodinsaure Talkerde enthält; man treibt sie in die Enge und bringt sie mit einer gewissen Menge konzentrirter Schwefelsäure in eine Retorte; man pafst an den Hals dieser Retorte einen Ballon mit zwey Tubulis an, und erhitzt sie gelinde; die wasserstoffjodinsauren Salze, und selbst die Jodinsäure, werden bald von der Schwefelsäure zersetzt;

setzt; die Jodine verflüchtigt sich in violetten Dämpfen, und verdichtet sich in dem Retortenhals oder in dem Rezipienten als bläuliche krystallinische Flittern, die man blos mit Wasser, welches ein wenig Kali enthält, zu waschen braucht, um sie rein zu erhalten; hierauf trocknet man sie, indem man sie zwischen zwey Bogen Papier ausdrückt. Nach Herrn Gaultier liefert der Fucus sacharinus mehr Jodine, als die andern Arten, die er zerlegt hat.

Gasige Chlorine. Man bringt in eine Phiole, an welche man eine gebogene Röhre anpaſst, gepülvertes Manganperoxyd und liquide konzentrirte Wasserstoffchlorinsäure; man erhitzt die Mischung etwas, und erhält gasige Chlorine und protowasserstoffchlorinsaures Mangan. Man kann die gasige Chlorine vermittelst einer geraden Röhre in eine Flasche von Luft leiten; da diese viel leichter ist, als die Chlorine, so wird sie bald ausgetrieben; oder aber man kann sie in mit Wasser gefüllten Glocken auffangen; in diesem Fall löst das Wasser aber einen Theil des Gases auf. Theorie. Die Wasserstoffchlorinsäure und das Peroxyd können vorgestellt werden durch:

Wasserstoffchlorinsäure +	Wasserstoff + (Chlorine).
Mangan + Sauerst. +	Sauerstoff + Sauerst.
Protowasserstoffchlorinsaures Mangan.	Wasser.

Ein Theil Säure und das ganze Oxyd werden zersetzt; der Wasserstoff verbindet sich mit dem gröſsten Theile des Sauerstoffs des Oxyds und bildet Wasser; die Chlorine wird frey, während die unzersetzte Säure sich mit dem aus dieser Zersetzung hervorgegangenen Manganprotoxyd vereinigt. Die Zubereitung der Chlorine im Groſsen geschieht nach einem andern Verfah-

ren (m. s. Taf. IX. fig. 57.) Man setzt einen Kolben D, der mit einem Stöpsel versehen ist, welcher zwey Löcher hat, in ein Sandbad; man bringt in diesen Kolben Pulver von 4 Theilen gemeinem Salz und einem Theil in Nadeln krystallisirtes und keinen flufsspathsauren Kalk enthaltendes Manganperoxyd; von diesem Kolben geht eine gebogene Röhre T ab, welche in die kleine Menge Wasser eintaucht, welche die Flasche F einschliefst; zwey andere gebogene Röhren tt bewirken die Verbindung der Gefäfse A, B mit der Flasche F; die letzte gebogene Röhre S ist bestimmt, das Gas in die Glocken voll Wasser zu leiten. Die geraden Röhren xxx sind Sicherungsröhren; die Gefäfse A, B enthalten das Wasser, und die erste ist mit Eis umgeben. Wenn alles so eingerichtet worden ist, und in die Stöpsel die nöthigen Löcher, um die Röhren durchzulassen, gebohrt worden sind, verklebt man alle Fugen, und bringt allmälig, vermittelst einer in ein S gebogenen Röhre VE, eine zuvor bereitete Mischung von zwey Theilen konzentrirter Schwefelsäure und zwey Theilen Wasser hinein; man erhitzt gelinde; die Chlorine entbindet sich als Gas, geht durch das Wasser der ersten Flasche hindurch, begibt sich in die zweyte, löst sich in dem Wasser auf, und geht, wenn dieses mit ihr gesättigt ist, in die dritte, u. s. w. Nach geendigter Operation findet man in dem Kolben schwefelsaures Natron und protoschwefelsaures Mangan. Theorie. Die Schwefelsäure zersetzt das wasserstoffchlorinsaure Natron (gemeines Salz), bemächtigt sich des Natrons, und die frey gewordene Wasserstoffchlorinsäure wirkt auf das Manganperoxyd zurück, wie wir vorhin gesagt haben.

Stickstoff. 1. Man entzündet Phosphor in einer bestimmten Menge Luft; diese tritt ihren ganzen Sauerstoff ab, und der Stickstoff wird frey; man entzündet

zündet dazu ein kleines Stück Phosphor, welches auf einem Stück Backstein liegt, das man zuvor auf die Brücke der pneumatischchemischen Kufe gethan hat; dieses Stück Backstein mufs hoch genug seyn, damit der Phosphor aufser dem Wasser, und folglich mit der Luft in Berührung ist. Sobald der Phosphor entflammt ist, bedekt man ihn mit einer grofsen Glocke voll atmosphärischer Luft, die man in das Wasser der Kufe eintaucht; der Phosphor, der alsdann nur mit der Luft der Glocke in Berührung ist, bemächtigt sich ihres ganzen Sauerstoffs, verwandelt sich in Phosphorsäure, die man als eine äufserst dicke Wolke erscheinen sieht, und es wird eine sehr grofse Menge Wärmestoff und Licht frey; die von der entstandenen Wärme ausgedehnte Luft entweicht zum Theil in grofsen Blasen; nach einer oder zwey Minuten verlöscht der Phosphor und die Operation ist beendigt. Man läfst den Apparat in derselben Lage, und man sieht das Wasser in der Glocke steigen, bis sie gänzlich erkaltet ist, die Phosphorsäure löst sich vollkommen auf, und das Innere des Apparats, welches vorher nebelich und undurchsichtig war, bekömmt seine Durchsichtigkeit wieder. Das Stickstoffgas, welches über dem Wasser zurückbleibt, mufs einige Zeit hindurch damit geschüttelt werden, um es von etwas Phosphorsäure zu befreyen, die es enthalten kann, und hauptsächlich, um einen Theil gephosphortes Stickstoffgas zu zersetzen, welches beständig bey dieser Operation entsteht, und beym Schütteln den Phosphor fallen läfst. 2. Man kann sehr reines Stickstoffgas erhalten, indem man einen Strom gasige Chlorine durch liquides Ammoniak gehen läfst, welches in einer Flasche eingeschlossen ist; die Chlorine bemächtigt sich des Wasserstoffs, bildet Wasserstoffchlorinsäure, die sich mit einer Portion Ammoniak vereinigt, und der Stickstoff wird frey. (M. s. Tab. IX. fig. 58.) A ist der Ballon, aus dem man die

 Chlo-

Chlorine entbindet; B ist eine Flasche mit etwas Wasser, welches dient, dieses Gas von fremden auflöslichen Stoffen zu befreyen; C schliefst das liquide Ammoniak ein; S ist die Röhre, welche das Stickstoffgas unter die Glocke leitet.

Von den Körpern, die aus zwey einfachen nichtmetallischen Substanzen zusammengesetzt sind.

Diese Körper sind ziemlich zahlreich; wir wollen zuerst die Zubereitung derjenigen anzeigen, die von dem Sauerstoff und einer einfachen nichtmetallischen Substanz gebildet werden. Diese Produkte sind entweder Oxyde oder Säuren.

Von den nichtmetallischen Oxyden.

Wasser. Wir haben schon oben angezeigt, was man zu thun habe, um Wasser in den Laboratorien zu erhalten; jetzt sollen die Mittel angezeigt werden, das vollkommen reine destillirte Wasser zu bereiten. Man bringt das Wasser in eine Destillirblase und erhitzt es; es verwandelt sich bald in Dämpfe; man wirft ungefähr $\frac{4}{100}$, die zuerst übergehen, weg, da sie gemeiniglich flüchtiges kohlenstoffgesäuertes Ammoniak (?) enthalten, welches von der Zersetzung der thierischen Substanzen herrührt, die in dem Wasser eingeschlossen waren; man sammelt das auf, was nachher folgt; man unterbricht die Operation, wenn in dem Destillirgeräthe nicht mehr als ungefähr $\frac{8}{100}$ der angewendeten Flüssigkeit zurückbleiben; in der That enthält die durch das Verdunsten in die Enge getriebene Flüssigkeit Salze, die auf einander wirken, und bisweilen flüchtige Produkte erzeugen können; sie kann überdiefs auch thierische Stoffe enthalten, die, wenn man

man sie anhaltend erhitzen wollte, sich zersetzen und flüchtige Stoffe geben würden, welche das reine destillirte Wasser verdürben.

Kohlenstoffoxydgas. 1. Man füllt eine steinerne Retorte mit einer Mischung von gleichen Theilen kohlenstoffsaurem Baryt und Eisenfeile, die völlig ausgetrocknet worden sind, beynahe ganz an; an den Hals der Retorte pafst man eine gebogene Röhre zum Auffangen des Gases an; man verklebt die Retorte und erhitzt sie stufenweise zum Kirschrothglühen; bey diesem Hitzgrade entbindet sich das Kohlenstoffoxydgas bald; man fängt die ersten Portionen nicht auf, die mit Luft vermischt sind; nach geendigter Operation findet man in der Retorte ein Gemisch aus Eisenoxyd und Bariumprotoxyd; die Kohlenstoffsäure ist also von dem glühenden Eisen zersetzt und in Sauerstoff und in sehr reines Kohlenstoffoxydgas verwandelt worden.

2. In einem dem vorigen gleichen Apparat erhitzt man gleiche Theile Zinkoxyd und vollkommen ausgeglühte Kohle; man erhält Kohlenstoffoxydgas, metallisches Zink, welches sich sublimirt und in dem Retortenhals verdichtet, und etwas Kohlenstoffsäure: letzteres Gas wird von dem Wasser absorbirt, und das Kohlenstoffoxyd geht unter die Glocken; es enthält aber ein wenig gekohltes Wasserstoffgas, welches von dem Wasserstoff herrührt, den die gewöhnliche Kohle enthält: das Zinkoxyd kann von der Kohle nur in der Rothglühhitze zersetzt werden, weil seine Elemente stark unter sich zusammenhängen; die Kohle bemächtigt sich bey dieser Temperatur des Sauerstoffs, und geht hauptsächlich in den Zustand des Kohlenstoffoxyds über; es kann sich nicht viel Säure bilden, denn wir wissen, dafs diese Säure von der glühenden Kohle zersetzt und in Kohlenstoffoxydgas umgewandelt wird. (M. s. §. 92.)

3. Wenn man nach und nach ausgetrocknetes kohlen-

lenstoffsaures Gas über gut ausgeglühte rothglühende Kohle streichen läfst, die in einer eisernen, durch einen Reverberirofen gehenden Röhre enthalten ist, wird das Gas zersetzt, tritt einen Theil seines Sauerstoffs an die Kohle ab, verwandelt sie und sich selbst in Kohlenstoffoxydgas; die Operation kann aber nur in so weit ihren vollkommenen Erfolg haben, als das kohlenstoffsaure Gas zu wiederholten Malen über die Kohle getrieben wird (m. s. Taf. X, fig. 59) Die von Herrn Barouel erfundene Geräthschaft A ist die Flasche, aus welcher das kohlenstoffsaure Gas entbunden wird; C der fast ganz mit Wasser begierigen Stücken Chlorinkalzium angefüllte Zylinder; F ein Reverberirofen, in welchem drey Flintenläufe x x′ x″ liegen, welche die Kohle enthalten, und durch Glasröhren d d mit einander verbunden sind; m die Röhre, welche das kohlenstoffsanre Gas in den ersten Lauf X führt; endlich tt die gebogene Röhre, aus welcher das erzeugte Kohlenstoffoxydgas herausgeht.

Rothes Phosphoroxyd. Man erhält es, indem man Phosphor in Luft im Uebermaafs entflammt; es bildet sich, aufser der Phosphorsäure, die sich in dichten weifsen Dämpfen verflüchtigt, rothes Oxyd, welches in der kleinen Kapsel zurückbleibt, in welcher man die Operation gemacht hat; man befreyt es durch Auswaschen von der Phosphorsäure, die es enthalten könnte.

Stickstoffprotoxydgas. Man erhitzt stufenweis salpetersaures Ammoniak in einer kleinen gläsernen Retorte, an welcher man eine gebogene Röhre angepafst hat. (M. s. §. 300. Salpetersaures Ammoniak.)

Stickstoffdeutoxydgas (salpetrigtes Gas, Salpetergas. M. s. Taf. X, fig. 60.) Man giefst durch den

den einen Tubulus einer Flasche mit zwey Tubulis A, die Kupferspäne enthält, mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnte Salpetersäure, und erhält sogleich salpetrigtes Gas, welches sich durch die gebogene Röhre entbindet, und sich unter Glocken mit Wasser begibt. Man mufs die ersten Portionen nicht auffangen, die mit Luft und rothem salpetrigtsauren Gas vermischt sind; es bleibt in der Flasche blaues deutosalpetersaures Kupfer zurück; woraus folgt, dafs ein Theil der Salpetersäure in Sauerstoff und in Stickstoffdeutoxydgas ist zersetzt worden.

Von den Säuren, die von dem Sauerstoff und einem einfachen nichtmetallischen Körper gebildet werden.

Boransäure. Man löst gepülvertes, borangesäuertes Natron (sous-borate de soude, Borax) in drey Theilen kochendem Wasser auf; man zersetzt die Auflösung, indem man allmälig ein Uebermaafs konzentrirter Schwefelsäure hineingiefst; es erscheinen Krystalle von Boransäure, die sich absetzen, wenn sie nicht Wasser genug finden, um sich aufzulösen: man läfst die Mischung erkalten und filtrirt die Flüssigkeit, welche saures, schwefelsaures Natron enthält; man tropft alsdann die Boransäure ab; man wäscht sie mit etwas kaltem Wasser aus; man trocknet sie auf Josephpapier in einer Trockenstube, und erhitzt sie, indem man sie theilweise in einen rothglühenden Hessischen Schmelztiegel wirft; durch dieses Mittel befreyt man sie von der Schwefelsäure, mit welcher sie verbunden war; wenn sie flüssig geworden ist, giefst man sie aus, und man kann sie, wenn man sie sehr rein erhalten will, wieder in kochendem Wasser auflösen und nochmals krystallisiren lassen. Wenn man anstatt der Schwefelsäure Wasserstoffchlorinsäure nimmt, erhält man nach einan-

einander Boransäure, die man blos mit Wasser auszuwaschen braucht, um sie rein zu erhalten. Es ist unnöthig, zu sagen, daſs die Mutterlaugen dieser verschiedenen chemischen Operationen etwas Boransäure liefern, wenn man sie verdunsten läſst.

Kohlenstoffsaures Gas. Man gieſst liquide Wasserstoffchlorinsäure, die mit ihrem zwey- oder dreymaligem Gewicht Wasser verdünnt ist, auf zerstoſsenen Marmor (kohlenstoffsaurer Kalk). Die Geräthschaft ist wie beym salpetrigten Gas; das kohlenstoffsaure Gas entbindet sich sogleich, und man erhält in der Flasche sehr auflöslichen wasserstoffchlorinsauren Kalk, woraus folgt, daſs der kohlenstoffsaure Kalk zersetzt worden ist. Man kann sich auch dieses Gas verschaffen, indem man, anstatt des Marmors, mit Wasser zu einem Brey gemachter Kreide (kohlenstoffsauren Kalk) sich bedient, und anstatt der Wasserstoffchlorinsäure mit ihrem 10 bis 12maligen Gewicht Wasser verdünnte Schwefelsäure nimmt; es entsteht in diesem Fall schwefelsaurer Kalk, der, als wenig auflöslich, sich absetzt, den kohlenstoffsauren Kalk wieder bedeckt, und so die Entstehung des Gases verhindert; daher das erste Verfahren vorzüglicher ist, besonders wenn man eben auf groſse Ersparniſs bey der Operation sieht.

Kohlenstoffgesäuertes Wasser. Da das Wasser, bey der gewöhnlichen Temperatur und dem Druck der Atmosphäre, nur sein Volum kohlenstoffsaures Gas auflösen kann, und da es schon in diesem Zustande als ein kräftiges harntreibendes Mittel zu betrachten ist, so ist es nöthig, seine Bereitungsart anzuzeigen. Man lasse das Gas unter eine Flasche mit reinem Wasser gehen, anstatt eine Glocke anzuwenden; wenn die Hälfte des Wassers der Flasche ausgetrieben seyn wird, verstopfe man sie und schüttle die

Flüs-

Flüssigkeit, die sie enthält, um, und bewahre sie an einem kühlen Orte wohl verstopft auf. Wenn man dem Wasser sein fünf- oder sechsmaliges Volum kohlenstoffsaures Gas will absorbiren lassen, mufs man dieses durch ein Druckwerk, welches mit dem Wasser, das man sättigen will, in Verbindung steht, stark komprimiren. *)

Phosphorsäure. Man erhitzt phosphorsaures Ammoniak in einem Platintiegel; bey der Rothglühhitze verflüchtigt sich das Ammoniak, und die Säure bleibt liquid zurück und würde sich endlich verflüchtigen, wenn man sie anhaltend erhitzte. 2. Man verwandelt den Phosphor in Phosphorsäure vermittelst der mit ihrem Volum Wasser verdünnten Salpetersäure; zu dem Ende bringt man in eine gläserne Retorte, an welche man einen Rezipienten mit zwey Tubulis versehen anpafst, einen Theil in Stücken zerschnittenen Phosphor, und sechs Theile Säure; der eine Tubulus wird mit einem Stöpsel verschlossen, in welchem ein Loch ist, durch welches eine gerade Glasröhre geht, welche dem Gas einen Ausweg verstattet; der andre nimmt den Hals der Retorte in sich; man legt einige glühende Kohlen unter die Retorte, und bemerkt bald, dafs die Salpetersäure zersetzt wird; ihr Sauerstoff tritt an den Phosphor, und es entbindet sich Stickstoffdeutoxydgas oder Stickstoffgas; man setzt glühende Kohlen zu, wenn die Operation langsamer von statten geht; man nimmt welche hin-

*) Um das Wasser mit kohlenstoffsaurem Gas zu schwängern, hat man eine Menge von Geräthschaften erfunden; die von Parker, Noth, Woult, Welther, Brugnatelli, Fierlinger u. a. beschriebenen Apparate sind bekannt genug. Sehr empfehlungswerth ist die von Planche erfundene Druckmaschine, s. Trommsdorffs Journ. der Pharm. Bd 20. St. 2. S. 181. ff. Abbild. Taf. I. Das kohlenstoffsaure Gas, welches sich bey der Weingährung entwickelt, ist mit Nutzen zur Bereitung des kohlenstoffsauren Wassers anzuwenden. T.

hinweg, wenn sie zu sehr eilt. Sobald der Phosphor verschwunden ist, und die Flüssigkeit die Konsistenz eines Syrups erlangt hat, giefst man sie in einen Platintiegel und erhitzt sie bis zum Braunrothglühen, um alle Salpetersäure zu vertreiben. Die Operation kann in der Retorte nicht fortgesetzt werden, weil sie von der Phosphorsäure angegriffen wird. Wenn die angewendete Salpetersäure nicht hinreichen sollte, um allen Phosphor in Säure zu verwandeln, so müfste man die in der Retorte eingedickte Flüssigkeit in den Rezipienten giefsen, der viel Salpetersäure enthält, und die Operation von Neuem anfangen. *)

Phosphorigte Säure (Acide phosphoreux). Man nimmt Protochlorinphosphor; man legt ihn in Wasser und erhält Wasserstoffchlorinsäure und phosphorigte Säure; woraus folgt, dafs das Wasser zersetzt wird; sein Sauerstoff tritt nämlich an den Phosphor, und der Wasserstoff vereinigt sich mit der Chlorine: man dunstet die Mischung ab; alle Wasserstoffchlorinsäure entweicht, und die phosphorigte Säure bleibt rein zurück.

Hypophosphorigte Säure (Acide hypo-phosphoreux). Man wirft gepülverten Phosphorbaryt in Wasser, und erhält unauflöslichen phosphorsauren Baryt, auflöslichen hypophosphorigtsauren Baryt und gephosphortes Wasserstoffgas; es ist klar, dafs das Wasser gleicherweise zersetzt wird; der Sauerstoff bildet hier mit dem Phosphor zwey Säuren, indefs der Wasserstoff als gephosphortes Wasserstoffgas frey wird; man filtrirt die Flüssigkeit, die nur den hypophospho-

rigt-

*) Wenn man den Phosphor an einem feuchten Orte langsam zerfliefsen läfst, dann die erhaltene Flüssigkeit mit Salpetersäure behandelt, so erhält man ebenfalls eine sehr reine Phosphorsäure. T.

rigtsauren Baryt enthält, und giefst Schwefelsäure hinein; der Baryt wird davon als schwefelsaurer niedergeschlagen, und die hypophosphorigte Säure bleibt in Auflösung: man konzentrirt sie durch Verdunsten.

Phosphatische Säure (Acide phosphatique). Man nimmt eine gewisse Anzahl kleiner, an dem einen Ende ausgezogener Glasröhren; man bringt in eine jede derselben eine kleine Stange Phosphor; man setzt sie neben einander in einen Trichter, dessen Röhre man in eine leere Flasche steckt, die auf einem Teller mit Wasser gestellt wird: man bedeckt die ganze Geräthschaft mit einer grofsen Glocke, die in das Wasser auf dem Teller eintaucht, und oben und an der Seite zwey Löcher hat; und man bemerkt nach einer gewissen Zeit, dafs die Flasche eine mehr oder weniger grofse Menge liquider phosphatischer Säure einschliefst. (Die Theorie s. m. §. 71.)

Schwefelsäure. (Taf. 10. fig. 61.) Um sie in den Laboratorien zu bereiten, nimmt man einen grofsen, mit Luft erfüllten Ballon B, der mit einem Stöpsel verschlossen ist, welcher drey Löcher hat, die zwey gebogene und eine gerade Röhre durchlassen; diese dient, den Apparat nach Belieben mit der Luft in Verbindung zu setzen; die beyden andern stehen mit zwey Phiolen F, F, in Verbindung; aus einer derselben wird salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd) entbunden, während die andre schwefligtsaures Gas liefert. Sobald als die beyden feuchten Gase in dem Ballon ankommen und mit der Luft in Berührung treten, setzt diese ihren Sauerstoff an das salpetrigte Gas ab, und verwandelt es in pomeranzenfarbenes salpetrigtsaures Gas: das Innere des Ballons wird also gefärbt; bald nachher werden die Wände des Ballons mit einer Menge weifser Krystallen bedeckt, die von konzentrirter

Schwe-

Schwefelsäure, welche nur ein wenig Wasser enthält, und von trockner oder anhydrischer Salpetersäure gebildet scheinen: in dieser Periode ist das Innere des Ballons ungefärbt. Theorie. Das schwefligtsaure Gas zersetzt einen Theil des gebildeten salpetrigtsauren Gas, bemächtigt sich der nöthigen Menge Sauerstoffs, um zur Schwefelsäure zu werden, und verbindet sich mit der Feuchtigkeit und mit der unzersetzten salpetrigten Säure. Wenn man auf diese Krystalle ein wenig Wasser gieſst, werden sie zersetzt; das Wasser verbindet sich mit der Schwefelsäure, und die anhydrische Säure liefert salpetrigtsaures Gas: auch wird das Innere des Ballons von neuem pomeranzengelb (m. s. Anhydrische salpetrigte Säure, §. 118.); daher man in diesem Zeitpunkt die Operation fortsetzen kann, weil von neuem Luft, Wasser, schwefligtsaures Gas und salpetrigtes Gas in dem Ballon sind.

Man bereitet die Schwefelsäure im Groſsen mit Stoffen, die geschickt sind, diese beyden letztern Gase zu liefern, welche man in eine groſse, mit Luft erfüllte, mit Bley ausgelegte Kammer gehen läſst, deren etwas abschüssiger Boden mit Wasser bedeckt ist: diese Stoffe sind der Schwefel und das salpetersaure Kali. Man erhitzt zusammen auf einer Platte von Guſseisen eine Mischung von 8 Theilen Schwefel und einem Theil Salpeter; der gröſste Theil des Schwefels verwandelt sich auf Kosten des Sauerstoffs der Luft in schwefligtsaures Gas; der andre Theil zersetzt die Säure des salpetersauren Salzes, absorbirt einen Theil ihres Sauerstoffs, verwandelt sie in salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd), wird zur Schwefelsäure, die mit dem Kali des Salpeters schwefelsaures Kali bildet. Die beyden Gase, das salpetrigte und schwefligtsaure, gehen in die Kammer und wirken auf die Luft und das Wasser, wie wir gesagt haben. Man setzt die Operation fort, bis die Säure 40° an Baume's Areometer zeigt; alsdann

läſst

läfst man sie durch Hähne aus der Kammer ablaufen und raucht sie in bleyernen Kesseln ab *), um den gröfsten Theil des Wassers, der schwefligten Säure und Salpetersäure, die sie einschliefst, zu verflüchtigen. Wenn sie bey 55° des Baume'schen Areometers ist, bringt man sie in beschlagene steinerne oder gläserne Retorten, und dunstet sie so lange ab, bis sie 66° am Areometer zeigt; in diesem Zustande ist sie zu den verschiedenen Operationen des Handels tauglich, sie enthält aber ein wenig schwefelsaures Kali und schwefelsaures Bley, welches von einem Theile Oxyd herrührt, das sich auf Kosten des Bleyes, womit die Kammer überzogen ist, und des Sauerstoffs des salpetrigtsauren Gas bildet. Man kann sie blos durch die Destillation von diesem Gas befreyen, weil sie feuerbeständig sind; zu dem Ende bringt man sie in eine gläserne Retorte, deren Hals in einem Rezipienten mit zwey Tubulis geht, die keine Stöpsel haben (denn die Säure würde sie verkohlen); man erhitzt die Retorte in einem Reverberirofen allmälig, bis die Säure siedet; sie verflüchtigt sich alsdann und verdichtet sich in dem Rezipienten. Man mufs, um das Emporstofsen der Flüssigkeit und die Gefahren, welche mit dieser Arbeit verknüpft sind, zu vermeiden, zwey oder drey kleine stachliche Stücken Gas in die Retorte bringen, und den Rezipienten, in welchen der Dunst geht, bey einer Temperatur von 60° bis 70° erhalten, damit kein so grofser Unterschied der Temperatur zwischen ihm und dem Dunst der Schwefelsäure statt findet.

Schwefligtsaures Gas. Man bringt in eine kleine Phiole, an welche man eine gebogene Röhre anpafst,

*) In mehrern englischen Fabriken bedient man sich zum Abdampfen der wäfsrigen Säure grofser Kessel von Platin. T.

paſst, 4 Theile konzentrirte Schwefelsäure und einen Theil Quecksilber; man erhitzt die Mischung, und sobald die Säure siedet, erhält man das Gas, welches man, nachdem man die ersten Portionen, die mit Luft vermischt sind, hat fortgehen lassen, in mit Quecksilber gefüllten Glocken auffängt, weil es sehr auflöslich im Wasser ist; es bleibt in der Phiole eine weiſse Masse zurück, die aus Schwefelsäure und Quecksilberoxyd zusammengesetzt ist, woraus folgt, daſs ein Theil Säure zersetzt und in Sauerstoff und in schwefligtsaures Gas ist zersetzt worden. Man kann sich auch die schwefligte Säure verschaffen, indem man den Schwefel bey Berührung der Luft erhitzt: so verfährt man in den Spitälern, wenn man die Schwefelräucherungen machen will, die nothwendig mit Luft vermischt sind. Man kann die liquide schwefligte Säure mit demselben Apparat machen, dessen man sich bedient, um die flüssige Chlorine zu bereiten (m. s. Taf IX. fig. 57.) Man bringt in den Ballon 3 Theile konzentrirte Schwefelsäure und einen Theil Stroh, Sägespäne oder gepülverte Kohle; man erhitzt ein wenig, und die Säure verkohlt sehr bald die beyden ersten Substanzen: nun aber haben wir gesehen (§. 104.), daſs die Kohle die konzentrirte Schwefelsäure in kohlenstoffsaures Gas und in schwefligtsaures Gas verwandelt. Diese beyden Gase werden zusammen frey; da aber die schwefligte Säure eine gröſsere Verwandtschaft zum Wasser hat, treibt sie die Kohlenstoffsäure aus der Flasche F in den Kolben A, und von diesem in das Gefäſs B, u. s. w. Die Säure der ersten Flasche F ist unrein; denn sie enthält etwas Schwefelsäure, die sich verflüchtigt hat. Wenn man den Ballon sehr stark erhitzt, wird ein Theil der Säure gänzlich von der Kohle zersetzt, und es sublimirt sich Schwefel.

J o d i n s ä u r e. Man bereitet diese Säure, indem man trocknes, c h l o r i n i g t s a u r e s Gas (Chlorinoxyd) über

über Jodine gehen läſst; diese bemächtigt sich des Sauerstoffs der chlorinigten Säure, bildet Jodinsäure, während die Chlorine und ein Theil Jodine sich verbinden und mit der Säure vereinigt bleiben. Man vermehrt die Wärme etwas, um die Zusammensetzung von Chlorine und Jodine zu verflüchtigen, und die Jodinsäure bleibt rein (m. s. Taf. X. fig. 62.) *A* ist der Ballon, in welchem das chlorinigtsaure Gas erzeugt wird; B, Theil der Röhre, welcher das Chlorinkalzium enthält, das in einem trocknen Papiere liegt und zum Austrocknen des Gases dient; R, Rezipient mit langem Hals, worin sich die Jodine befindet.

Chlorinsäure. Man gieſst auf gepülverten chlorinsauren Baryt Schwefelsäure, die mit ihrem fünf- bis sechsmaligen Gewicht Wasser verdünnt ist, und erhitzt die Mischung; es bildet sich unauflöslicher schwefelsaurer Baryt und Chlorinsäure, welche aufgelöst bleibt; man egt eine kleine Menge chlorinsauren Baryt bey Seite, von der man Gebrauch macht, um die Schwefelsäure niederzuschlagen, wenn sie zufällig mit der Chlorinsäure sollte vermischt seyn. Es ist unnöthig anzuzeigen, daſs man den entstandenen schwefelsauren Baryt mit destillirtem Wasser auswaschen muſs, um alle abgeschiedene Chlorinsäure aufzulösen.

Chlorinigte Säure (Acide chloreux). Man thut in eine kleine Phiole, an welche man eine gebogene Röhre anpaſst, 2 Theile festes chlorinsaures Kali (überoxygenirtsalzsaures) und einen Theil liquide Wasserstoffchlorinsäure, die mit 3 bis 4 Theilen Wasser verdünnt ist; man erhitzt die Mischung langsam, und erhält eine Mischung von chlorinigtsaurem Gas und Chlorine, welche man in mit Quecksilber gefüllten Glocken aufsammelt, und in der Retorte bleibt wasserstoffchlorinsaures Kali zurück; es bildet sich auch

Was-

Wasser, woraus folgt, daſs die Wasserstoffchlorinsäure das chlorinsaure Kali zersetzt und die Chlorinsäure frey macht: diese Säure reagirt alsdann auf einen Theil freyer Wasserstoffchlorinsäure, bildet Wasser, chlorinigtsaures Gas und Chlorine. (M. s. §. 130.) Wirkung der Chlorine auf die Wasserstoffchlorinsäure.) Man scheidet das chlorinigtsaure Gas leicht von der Chlorine, indem man die Mischung über Quecksilber stehen läſst; die Chlorine verbindet sich mit diesem Metall, während die chlorinigte Säure gasig bleibt.

Salpetersäure. Man bereitet sie in den Laboratorien, indem man in eine Retorte 16 Theile käufliches salpetersaures Kali und 10 Theile konzentrirte Schwefelsäure bringt; man legt an die Retorte einen Vorstoſs an, und an diesen einen Rezipienten mit zwey Tubulis, davon der eine Tubulus dient, eine gebogene Sicherungsröhre zum Auffangen der Gase durchzulassen; man verklebt alle Fugen und erhitzt die Retorte auf einem Ofen stufenweis bey offnem Feuer. Folgendes sind die Erscheinungen und Produkte dieser Operation, die man gewissermaſsen in drey Perioden eintheilen kann: 1. Erscheinung von röthlichen Dämpfen, Bildung von Wasser, Chlorine und salpetrigtsaurem Gas, die sich in dem Ballon verdichten; 2. Entfärbung des Apparats, weiſse Dämpfe, die aus Salpetersäure und Wasser zusammengesetzt sind, die sich ebenfalls in dem Ballon verdichten; 3. neue Erscheinung von dunkelrothen Dämpfen, Bildung von salpetrigter Säure und Freywerden von Sauerstoffgas: in der Retorte bleibt mehr oder weniger saures schwefelsaures Kali zurück. Theorie der ersten Periode. Das käufliche salpetersaure Kali enthält eine gewisse Menge wasserstoffchlorinsaures Natron; die Schwefelsäure bemächtigt sich des Kalis und des Natrons zugleich, folglich werden

die

die Salpetersäure und Wasserstoffchlorinsäure frey; nun aber wirken diese beyden Säuren auf einander, und zersetzen sich so, daſs Wasser, Chlorine und salpetrigte Säure entstehen, die sich verflüchtigen. (M. s. Königswasser, §. 131.) In der zweiten Periode wird das salpetersaure Kali allein zersetzt, weil kein wasserstoffchlorinsaures Kali mehr vorhanden ist, und man erhält nur Salpetersäure. Endlich, in der dritten Periode, tritt die Salpetersäure das Wasser, welches sie enthält, an die Schwefelsäure ab (m. s. §. 127.), und da sie allein nicht bestehen kann, so wird sie in salpetrigtsaures Gas und in Sauerstoffgas zersetzt. Es geht aus dem eben Vorgetragenen hervor, daſs das gelbliche flüssige Produkt, was man nach geendigter Operation in dem Rezipienten verdichtet findet, von Salpetersäure, Chlorine, salpetrigter Säure, Wasser, und einem Theile Schwefelsäure gebildet wird, der sich verflüchtigt hat. Man reinigt es, indem man es in einem Apparat, wie der vorige langsam erhitzt, um die Chlorine und das salpetrigtsaure Gas abzuscheiden; der Apparat wird bald mit röthlichen Dämpfen erfüllt, und die in der Retorte enthaltene Säure verliehrt die Farbe; die Flüssigkeit besteht alsdann aus Salpetersäure, Schwefelsäure und etwas Chlorine. Man unterbricht die Operation; man bringt in die Retorte salpetersauren Baryt und krystallisirtes salpetersaures Silber, und unternimmt die Destillation von neuem; die Chlorine verbindet sich mit dem Silber, die Schwefelsäure mit dem Baryt; sie bilden feuerbeständige und unauflösliche Zusammensetzungen, und die Salpetersäure geht rein über.

Man bereitet diese Säure im Groſsen, indem man das salpetersaure Kali und die Schwefelsäure in Röhren von Guſseisen erhitzt, die durch Vorstöſse mit steinernen Ständern in Verbindung stehen, worinnen die Säure aufgesammelt wird. Man wendet 42 Pfund Schwefelsäure und 95 Pfund Salpeter an, und erhält

 schwe-

schwefelsaures Kali, welches kaum sauer ist. Vormals bereitete man sie aus Salpeter und Thon.

Liquide anhydrische salpetrigte Säure (Acide nitreux liquide anhydre). Man bringt in eine beschlagene gläserne Retorte vollkommen ausgetrocknetes salpetersaures Bley; den Hals der Retorte steckt man in einen leeren Ballon, der zwey Tubuli hat, davon der eine mit einem durchbohrten Stöpsel versehen ist, durch welchen eine gebogene Sicherungsröhre geht, die sich an den Boden einer leeren Flasche begibt, welche mit einer Kälte hervorbringenden Mischung aus Salz und Eis umlegt ist; man verklebt die Fugen und erhitzt die Retorte nach und nach auf einem Reverberirofen; es erscheinen bald röthliche Dämpfe; ein Theil der salpetrigten Säure verdichtet sich in dem Rezipienten zu einer gelben Flüssigkeit; ein andrer Theil, von weifslicher Farbe, verdichtet sich in der Flasche und es entbindet sich Sauerstoffgas; zuletzt bleibt in der Retorte gelbes Bleyprotoxyd übrig. Man sieht offenbar, dafs die Salpetersäure des ausgetrockneten salpetersauren Bleys in Sauerstoff und in anhydrische salpetrigte Säure ist zerlegt worden. (M. s. §. 116. und 487.)

Salpetrigtsaures Gas (Gaz acide nitreux). Man kann sich dieses Gas nicht über Wasser verschaffen, weil es darin sehr auflöslich ist; man kann es nicht über Quecksilber erhalten, mit welchem es sich verbindet; man mufs also zu einem besonderen Verfahren seine Zuflucht nehmen: wir haben es beschrieben (§. 86.): es besteht darin, dafs man salpetrigtes Gas (Salpetergas) mit Sauerstoffgas in einem leeren Ballon in Berührung bringt.

Von

Von den Körpern, die aus Wasserstoff oder Phtorine und einer einfachen Substanz zusammengesetzt sind.

Wasserstoffchlorinsaures Gas (salzsaures). Man bringt in eine Phiole, an welche man eine gebogene Röhre angepafst hat, gemeines Salz, welches hauptsächlich von wasserstoffchlorinsaurem Natron gebildet wird; man setzt ein wenig konzentrirte Schwefelsäure hinzu, die sich des Natrons bemächtigt, und das wasserstoffchlorinsaure Gas frey macht, welches man über Quecksilber aufsammelt, nachdem man die ersten Portionen, die Luft enthalten, hat fortgehen lassen. Um diese Säure liquid zu erhalten, bedient man sich des Apparats, den wir bey der Chlorine beschrieben haben (m. s. Taf. IX. fig. 57.); man bringt in den Kolben D 10 Theile Salz, und in die Flaschen A, B, 8 Pfund destillirtes Wasser; man giefst ein wenig Wasser in das Gefäfs F, um die fremden Stoffe zu verdichten; man verklebt alle Fugen und giefst allmälig durch die Röhre VE, 7½ Theile mit einem Drittel ihres Gewichts mit Wasser verdünnte Schwefelsäure; das Gas entbindet sich sogleich, und löst sich in dem Wasser der verschiedenen Flaschen auf: erst nach einigen Stunden, nachdem alle Säure eingegossen worden ist, mufs man die Temperatur erhöhen und heizen, bis nichts mehr übergeht. Wenn die Arbeit auf die eben beschriebene Weise gemacht wird, erhält man 12 Pfund liquide konzentrirte Wasserstoffchlorinsäure, und das Wasser der ersten Flasche F färbt sich nur zuletzt gelb; diese Erscheinung rührt her von der Bildung eines thierischen Oels, welches durch die Zersetzung des in dem gemeinen Salze enthaltenen Mukus hervorgebracht wird. Wenn man die Mischung gleich Anfangs erhitzt, geschieht die Zersetzung des Mukus zeitiger, und das Wasser der ersten Flasche säumt nicht,

 sich

sich zu färben. Endlich, wenn man, anstatt des gemeinen Salzes, Salpetersiedersalz genommen hat (welches salpetersaure Salze enthält, da hingegen das gemeine Salz davon frey ist), erhält man, aufser der Wasserstoffchlorinsäure, Chlorine und salpetrigte Säure, die gleicherweise die Säure gelb färben. In allen Fällen muſs man, sobald als sich kein Gas mehr entbindet, kochendes Wasser in den Kolben D gieſsen, um das entstandene schwefelsaure Natron aufzulösen und herauszuschaffen, welches sonst sehr fest an seinen Wänden anklebt.

Wasserstoffjodinsaures Gas. Man kann dieses Gas bereiten, indem man Jodinphosphor, der aus 16 Theilen Jodine und einem Theil Phosphor bereitet worden ist, in eine kleine Retorte bringt, an welcher man eine gebogene Röhre befestigt hat, die unter mit Quecksilber gefüllte Glocken geleitet wird; man benetzt den Jodinphosphor mit etwas Wasser, und man erhält wasserstoffjodinsaures Gas und gesäuerten Phosphor, welcher in der Retorte zurück bleibt; woraus folgt, daſs das Wasser zersetzt wird; der Wasserstoff verbindet sich mit der Jodine, und der Sauerstoff mit dem Phosphor. Man kann liquide Wasserstoffjodinsäure erhalten, indem man wasserstoffschwefelsaures Gas in eine Flasche gehen läſst, welche Wasser und Jodine enthält; der Schwefel setzt sich in dem Maase ab, als der Wasserstoff die Jodine auflöst; man läſst den Niederschlag sich ablagern und filtrirt die Flüssigkeit; alsdann erhitzt man sie, um die überschüssige Wasserstoffschwefelsäure zu vertreiben, und hebt sie vor der Berührung der Luft geschützt auf. *)

Was-

*) Die ungefärbte Wasserstoffjodinsäure färbt sich allmählig durch den Zutritt der Luft dunkelroth; der Sauerstoff der Luft zieht nämlich einen Theil des Wasserstoffs an, und wird zu Wasser, dadurch wird ein Theil Jodine frey, welche in der übrigen unzersetzten Wasserstoffjodinsäure aufgelöst bleibt. T.

Wasserstoffschwefelsaures Gas. Man erhitzt in einer Phiole langsam gepülvertes Schwefelspiesglanz, und 4 oder 5 Theile liquide käufliche Wasserstoffchlorinsäure; man erhält reines wasserstoffschwefelsaures Gas, welches man über Wasser oder über Quecksilber aufsammelt, und in der Phiole bleibt protowasserstoffchlorinsaures Spiesglanz zurück. Es ist klar, dafs das Wasser zersetzt wird; der Wasserstoff vereinigt sich mit dem Schwefel, da hingegen der Sauerstoff sich mit dem Spiesglanz verbindet und ein wasserstoffchlorinsaures Salz bildet. Anstatt des Schwefelspiesglanz kann man auch das Schwefeleisen nehmen, und sich verdünnter Wasserstoffchlorinsäure oder verdünnter Schwefelsäure bedienen; die Wasserstoffschwefelsäure, welche man erhält, enthält aber noch Wasserstoffgas und kann nicht zu Untersuchungsversuchen angewendet werden; gleichwohl ist sie sehr gut, um die wasserstoffschwefelsauren Salze zu bereiten. Wenn man die liquide Wasserstoffschwefelsäure erhalten will, mufs man das Gas in Wasser gehen lassen, wobey man sich des bey Chlorine beschriebenen Apparats bedient, welcher (Taf. IX. fig. 57) vorgestellt ist. Wenn man grofse Mengen dieses tödtlichen Gases bereitet, mufs man von einer Zeit zur andern Chlorine verbreiten, welche es zersetzt.

Wasserstoffphtorinsäure (Flufsspathsäure). Man nimmt eine bleyerne Retorte (Taf. X. fig. 63), die aus zwey Stücken A, B zusammengesetzt ist, welche sich in einander schieben lassen; man bringt in die Hälfte A einen Theil weifses, krystallisirtes, reines, durchgesiebtes Phtorinkalzium (flufsspathsaurer Kalk), und rührt es in zwey Theile konzentrirte Schwefelsäure ein; man pafst die obere Hälfte B an den untern Theil A; der Hals dieser Retorte geht in den bleyernen Rezipienten E, von einer besonderen Form, den man mit Eis umgibt und der sich in einer sehr kleinen Oeffnung

nung endigt; man setzt den Apparat auf einen Ofen; man verklebt die beyden Stücke der Retorte mit Leim, und die Fuge des Halses mit fettem Kütt; man erhitzt langsam, damit das Bley nicht schmilzt, und erhält in dem Rezipienten liquide Wasserstoffphtorinsäure, während in der Retorte schwefelsaurer Kalk zurückbleibt; woraus folgt, daſs das Phtorinkalzium und ein Theil des in der Schwefelsäure enthaltenen Wassers zersetzt worden sind; die Phtorine hat sich mit dem Wasserstoff des Wassers verbunden, um Wasserstoffphtorinsäure (Fluſsspathsäure) zu bilden, während das Kalzium sich mit dem Sauerstoff des Wassers verbunden hat, um zu Kalk zu werden, der, mit der Schwefelsäure verbunden, in der Retorte zurückbleibt. Man nimmt den Apparat aus einander, gieſst die Säure heraus und hebt sie in einer silbernen Flasche auf, deren Stöpsel äuſserst glatt ist. Man muſs vermeiden: 1. den Gebrauch der gläsernen Gefäſse, deren Kieselerde von der Säure aufgelöst wird; 2. Stöpsel, die nicht gut schlieſsen, denn die Säure würde in Dämpfen entweichen; 3. endlich die Berührung dieser Dämpfe, die äuſserst ätzend sind.

Phtorinboransaures Gas (Gaz acide phtoroborique). Man bringt in eine kleine gläserne oder besser bleyerne Phiole, die mit einer gebogenen Röhre versehen ist, 2 Theile reines gepülvertes Phtorinkalzium, und einen Theil verglaste und gepülverte Boransäure; man vermischt sie genau mit 12 Theilen konzentrirter Schwefelsäure, und erhitzt das Gemisch; einige Minuten, nachher entbindet sich das Gas und geht unter die mit Quecksilber gefüllten Glocken; man sammelt es nur auf, wenn es äuſserst dicke Dämpfe in der Luft verbreitet, und es ist nur in so weit rein, als es gänzlich vom Wasser verschluckt wird. Theorie. Die Boransäure wird zersetzt; das Boran vereinigt sich mit der Phtorine und bringt das in Rede stehende Gas her-

hervor, während der Sauerstoff an das Kalzium tritt und Kalk bildet, der mit der Schwefelsäure verbunden bleibt.

Phtorinkieselsaures Gas (Gaz acide phtoro-silicique, kieselhaltiges flufsspathsaures). In einem dem vorigen ähnlichen Apparat legt man eine fein gepülverte Mischung von drey Theilen Phtorinkalzium und einem Theil Sand; man setzt die nöthige Menge konzentrirte Schwefelsäure hinzu, um einen dicken Brey zu machen, und unterwirft die Phiole einer gelinden Wärme; das Gas entbindet sich sogleich, und geht in die Glocken, die auf der Quecksilberkufe stehen; in der Phiole bleibt schwefelsaurer Kalk zurück. Theorie. Das Phtorinkalzium und das Siliziumoxyd werden zersetzt; die Phtorine vereinigt sich mit dem Silizium, um das in Rede stehende Gas zu bilden, während das Kalzium sich mit dem Sauerstoff der Kieselerde verbindet und sich in Kalk verwandelt, welcher mit der Schwefelsäure in der Phiole zurück bleibt.

Pergekohltes Wasserstoffgas. Man erhitzt in einer kleinen gläsernen Phiole, an welche man eine gebogene Röhre anpafst, eine Mischung von 2 Theilen konzentrirter Schwefelsäure und einem Theil Alkohol, und erhält bald darnach eine grofse Menge dieses Gases, welches man über Wasser aufsammelt, nachdem man die ersten Portionen, die mit Luft vermischt sind hat fortgehen lassen: dieses Gas mufs gewaschen werden, um es von einer gewissen Menge schwefligter Säure und Kohlenstoffsäure zu befreyen, die es einschliefst. Wir werden die Theorie dieser Operation ausführlich entwickeln beym Aether; hier wollen wir nur so viel sagen, dafs der Aether von Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff gebildet wird; dafs die Schwefelsäure, zufolge ihrer Verwandtschaft zum Wasser, die

Bil-

Bildung dieser Flüssigkeit auf Kosten des Wasserstoffs und des Sauerstoffs des Alkohols bestimmt, während ein Theil Wasserstoff des Alkohols Kohlenstoff auflöst und das in Rede stehende Gas bildet. (M. s. die Zubereitung des Aethers in der Pflanzenchemie.)

Protogekohltes Wasserstoffgas. Man läſst Wasserdunst durch glühende Kohle gehen; es wird der Dunst zersetzt und kohlenstoffsaures Gas und protogekohltes Wasserstoffgas gebildet; man nimmt das erste durch Kali hinweg und das andere bleibt rein zurück. (M. s. den Apparat Taf. XI. fig. 64.) C, kleine Retorte, Wasser enthaltend; T T, porzellanene Röhre, auswendig beschlagen, die durch einen Reverberirofen gehen, und in welche man gepülverte Kohle gethan hat; X, Sicherungsröhre, leitet das protogekohlte Wasserstoffgas und das kohlenstoffsaure Gas; F, Flasche, enthaltend eine Auflösung von ätzendem Kali, um das kohlenstoffsaure Gas zu absorbiren; O, gebogene Röhre, durch welche das protogekohlte Wasserstoffgas geht. Man läſst das Wasser in der Retorte nicht eher sieden, als bis die porzellanene Röhre weiſs glüht.

Pergephosphortes Wasserstoffgas. Man bringt in eine kleine, mit einer gebogenen Röhre versehene Phiole einen Brey, der mit 12 Theilen gebranntem, mit Wasser gelöschtem Kalk, einem Theil in Stükken zerschnittenen Phosphor und ein wenig Wasser gemacht ist; man erhitzt die Mischung stufenweis, worauf man bald pergephosphortes Wasserstoffgas erhält, welches man über Quecksilber aufsammelt, sobald es sich von selbst entzündet und die Luft des Apparats entwichen ist; es bleibt in der Retorte phosphorsaurer Kalk mit überschüssigem Kalk zurück; woraus folgt, daſs das Wasser zersetzt worden ist; der Sauerstoff hat einen Theil des Phosphors gesäuert, während

rend der Wasserstoff, sich des andern Theils des Phosphors bemächtigend, das in Rede stehende Gas erzeugt hat. Man kann es auch erhalten, indem man zwey oder drey Drachmen einer konzentrirten Kaliauflösung und 15 bis 20 Gran Phosphor in die Phiole thut: in allen Fällen entflammt sich das Gas, welches sich am Ende der Operation entbindet, nicht mehr von selbst: es ist protogephosphortes Wasserstoffgas, welches man auch erhalten kann, indem man das pergephosphorte Wasserstoffgas einige Stunden mit gewöhnlichem Wasser in Berührung läfst. Herr Th. Thompson schreibt zur Bereitung des reinen pergephosphorten Wasserstoffgas vor, auf einen Theil Phosphorkalk in Stücken eine Mischung von 2 Theilen Wasserstoffchlorinsäure und 6 Theilen durch Kochen von Luft befreytem Wasser zu giefsen, in einer Tubulatretorte zu operiren und die Berührung der Luft zu vermeiden.

Ammoniakgas. Man bringt in eine kleine, mit einer gebogenen Röhre versehene Phiole gleiche Theile gebrannten Kalk und wasserstoffchlorinsaures Ammoniak (Salmiak), die man besonders gepülvert und dann zusammen gemischt hat; das Gas entbindet sich so fort, und man sammelt es unter mit Quecksilber gefüllten Glocken, nachdem man die ersten Portionen, welche Luft enthalten, hat fortgehen lassen. Man mufs, um die Entbindung des Ammoniaks zu beschleunigen, die Mischung etwas erhitzen; es bleibt in der Retorte wasserstoffchlorinsaurer Kalk oder Chlorinkalzium zurück, wenn man es stark erhitzt hat; woraus folgt, dafs der Kalk sich der Wasserstoffchlorinsäure bemächtigt hat. Das erhaltene Ammoniakgas ist nur in so weit rein, als es gänzlich vom Wasser aufgelöst wird. Man kann das liquide Ammoniak mit dem bey Chlorine beschriebenen Apparat (m. s. Taf. IX. fig. 57.) bereiten, wenn

man

man nur anstatt des Kolben D sich einer irdenen Retorte bedient, die auf dem Rost eines Reverberirofens liegt, und eine Mischung von gleichen Theilen Salmiak und Kalk enthält; von dieser Retorte muſs eine weite Sicherungsröhre in eine kleinere Flasche eintauchen, welche Wasser enthält. Man erhitzt die Retorte allmälig bis zum Glühen; das Gas entbindet sich und löst sich in dem destillirten Wasser der Flaschen F, A, B, u. s. w. auf; das in dem ersten Gefäſs F erhaltene Ammoniak ist von einer öligten Materie gefärbt, die sich in dem angewendeten Salmiak findet, und darf nicht mit dem der andern Flaschen vermischt werden.

Von den Zusammensetzungen aus zwey einfachen, nichtmetallischen Körpern, in welche der Wasserstoff und der Sauerstoff nicht eingehen.

Boranschwefel. Man erhitzt eine Mischung von Schwefel und Boran in verschlossenen Gefäſsen; der Schwefel schmilzt und verbindet sich mit dem Boran.

Kohlenstoffschwefel (Lampadiusische Flüssigkeit. Schwefelalkohol.) Man nimmt eine porzellanene Röhre, in welche man Stücken stark ausgeglühter Kohle bringt; man legt sie in einen Reverberirofen F (m. s. Taf. XI. fig. 65.), in eine etwas schräge Lage, so daſs man sie mit Kohlen umgeben kann. Am Ende A dieser Röhre, die mit einem durchbohrten Stöpsel versehen ist, befestigt man eine gläserne Retorte C, die Schwefel enthält; am andern Ende befindet sich ein Vorstoſs L, der in einem tubulirten Rezipienten R geht, der Wasser enthält und mit Eis umgeben wird; von der Tubulirung dieses Rezipienten geht eine gebogene Röhre S ab, die bis auf den Boden einer

einer kleinen, mit zwey Tubulis versehenen Flasche M herabreicht, welche bis zur Hälfte ihrer Höhe Wasser einschliefst und ebenfalls mit Eis umgeben wird; die andere Tubulirung dieser Flasche läfst eine gebogene Röhre X durchgehen, die bestimmt ist, die Gase unter die mit Wasser oder Quecksilber gefüllten und auf eine Kufe gestürzte Flaschen zu tragen. Man erhitzt die porzellanene Röhre bis zum Rothglühen; hierauf bringt man Feuer unter die Retorte C; der Schwefel verflüchtigt sich, geht durch die porzellanene Röhre, verbindet sich zum Theil mit der Kohle, und gibt eine Flüssigkeit, die sich am Boden des Wassers des Rezipienten R und des in der Flasche M enthaltenen verdichtet: diese Flüssigkeit ist Kohlenstoffschwefel; im Vorstofs findet sich ein fester bräunlicher Stoff, der leicht gekohlter Schwefel ist. In der zur Aufnahme der Gase bestimmten Glocke erhält man Kohlenstoffoxydwasserstoffgas (gaz hydrogène oxicarboné), wasserstoffschwefelsaures Gas, und einen Theil Kohlenstoffschwefeldampf. Man wird die Entstehung dieser Gase leicht begreifen, wenn man sich erinnert, dafs die Kohle, wenn sie auch noch so gut ausgeglüht worden ist, Wasserstoff enthält, dafs diefs eben so der Fall mit dem Schwefel ist, nach den Versuchen Davys und des jüngeren Berthollet: was den Sauerstoff betrifft, so glaubt Thenard, dafs er von dem Wasser herrühre, welches von den Stöpseln der Gefäfse geliefert werde. Nach geendigter Operation nimmt man den Apparat aus einander, und giefst die in dem Rezipienten R und in der Flasche M enthaltene Flüssigkeit in einen Trichter, dessen Röhre man mit dem Finger zuhält; man bemerkt bald zwey Schichten, eine untere, schwerere, die Kohlenstoffschwefel, und eine obere, die Wasser ist; man nimmt den Finger weg, um den gröfsten Theil des Kohlenstoffschwefels in ein Gefäfs fliefsen zu lassen, da er nothwendig

zuerst

zuerst herausgehen muſs: diese Kohlenstoffverbindung ist gelblich, enthält einen Ueberschuſs an Schwefel und muſs gereinigt werden: zu dem Ende destillirt man sie in einer gläsernen Retorte, die in einen tubulirten Rezipienten geht, der zum Theil voll Wasser ist; man erhitzt die Retorte, und die Kohlenverbindung verflüchtigt sich bald und verdichtet sich am Boden des Rezipienten.

Kohlenstoffstickstoff (m. s. im 2. Bd. Blaustoff oder Cyanogen.)

Phosphorkohlenstoff. (M. s. §. 50.)

Phosphorschwefel. (M. s. §. 54.)

Phosphorjodine. (M. s. §. 56.)

Chlorinphosphor mit dem Minimum von Chlorine.

Man legt auf den Boden eines Probirglases mit einem Fuſs, welches mit einem Stöpsel versehen ist, der zwey Löcher hat, eine gewisse Menge mit Josephpapier abgetrockneten Phosphor (m. s. Taf. 12. fig. 66.). Durch das eine Loch geht eine Röhre T, die in den Phosphor eintaucht, und die bestimmt ist, die gasige Chlorine zu leiten, die sich aus einer Phiole entbindet, die auf einem Ofen F liegt; durch das andere Loch geht eine gebogene Röhre R, die in ein Gefäſs mit Quecksilber V geht: diese Röhre (deren Zweck ist, der von dem Phosphor nicht absorbirten Chlorine einen Ausweg zu verschaffen) darf nur bis auf den dritten Theil des Probirglases eindringen; man begreift leicht, daſs sie auch den Zugang der Luft verhindern muſs, weil sie in Quecksilber eintaucht. In dem Maaſse, als die Chlorine sich mit dem Phosphor verbindet, bildet sich liquider Chlorinphosphor.

Chlo-

Chlorinschwefel. Man erhält ihn durch das vorige Verfahren, ausgenommen, daſs man anstatt des Phosphors reinen zertheilten Schwefel in das Probirglas thut.

Chlorinjodine. Man legt Jodine in eine kleine Bauchglocke, die gasige Chlorine enthält; man erhitzt sie und die Verbindung geht schnell von statten.

Chlorinstickstoff. Man nimmt einen gläsernen Trichter, dessen an der Lampe ausgezogenes Ende nur eine kleine Oeffnung hat, die in Quecksilber eintaucht; man gieſst in den Trichter so viel von einer Salmiakauflösung, daſs er fast ganz angefüllt wird; und vermittelst einer Glasröhre, die man in die Flüssigkeit eintauchen läſst, und die bis auf den Grund des Trichters herabgeht, bringt man eine konzentrirte Auflösung von gemeinem Salz hinein, die, weil sie schwerer ist als die Salmiakauflösung, den untern Theil des Trichters einnimmt. Wenn der Apparat so eingerichtet ist, läſst man Chlorine vermittelst einer gebogenen Röhre, die in die obere Salmiakschicht eintaucht und die untere Salzschicht nicht berührt, hinzutreten: in dem Maase, als der Chlorinstickstoff sich bildet, schlägt er sich nieder, durchgeht die untere Salzschicht, und fällt am Grund des Trichters auf das Quecksilber. (Dulong.) (M. s. 303.)

Schwefeljodine. (M. s. §. 57.)

Jodinstickstoff. (M. s. §. 144.)

Gephosphorter Stickstoff. (M. s. §. 64.)

Von den Metallen der zweyten Klasse.

Wir haben gesagt, daſs man es noch nicht dahin gebracht habe, die Metalle der ersten Klasse aus ihren Oxy-

Oxyden abzuscheiden; wovon man jedoch das Silizium ausnimmt, welches vermittelst des Brooks'schen Gasgebläses scheint erhalten worden zu seyn; und das Magnium, welches Herr Davy aus der schwefelsauren Talkerde vermittelst der Säule will erhalten haben (1). Anders verhält es sich aber mit den Metallen der zweyten Klasse: sie sind sämmtlich abgesondert und isolirt worden.

Kalzium, Strontium und Barium. Man nimmt ein Kalk-, Strontian- oder Barytsalz; man macht davon mit Wasser einen Teig; man gibt ihm die Gestalt einer kleinen Kapsel, in welche man metallisches Quecksilber gieſst; man setzt sie auf eine Metallplatte und unterwirft sie der Wirkung eines elektrischen Stroms, so daſs der positiv elektrische Draht der Säule mit der Platte, und der negative Draht mit dem Quecksilber in Verbindung steht; bald nachher werden die Säure und der Sauerstoff des Oxyds von dem positiven Drath angezogen, während das Kalzium, das Strontium oder das Barium von dem negativen Drath angezogen werden und sich mit dem Quecksilber verbinden; man destillirt dieses Amalgam in einer kleinen Retorte, die Bergöl enthält, um die Oxydation des Metalls zu verhindern; das Oel und das Metall verflüchtigen sich, und das Metall, welches man zu erhalten sucht, bleibt in der Retorte.

Potassium und Sodium. Man erhält sie, indem man das Kali und das Natron zersetzt. Man kann sich der Säule wie in dem vorigen Versuche bedie-

(1) Die Versuche des Doktors Clarke über die Zersetzung der Kieselerde durch das Gasgebläse sind ohne Erfolg in dem Laboratorium der königlichen Institution von London wiederholt worden.

dienen: zu dem Ende macht man in ein Stück von einem dieser Oxyde eine Vertiefung; man thut Quecksilber hinein und zersetzt sie alsbald; der Sauerstoff des Oxyds und des Wassers, welches es einschliefst, begiebt sich an den positiven Pol, während der negative Pol den Wasserstoff anzieht, der gasförmig frey wird, und das Metall, welches sich mit dem Quecksilber verbindet; man scheidet es aus dieser Verbindung ab, auf die beym Kalzium beschriebene Art. Wenn man auf diese Art das Kali oder das Natron zersetzt, so kann man sich nur eine kleine Menge Metall verschaffen. Anders verhält es sich, wenn man das Verfahren befolgt, welches wir beschreiben wollen, und welches darin besteht, dafs man diese hydratirten Oxyde durch das Feuer in einer sehr hohen Temperatur zersetzt. 2. Beschreibung des Apparats. (Taf. XII. fig. 67.) G O ist ein sehr reiner und trockner Flintenlauf, der in E und in O umgebogen worden ist, indem man diese beyden Theile hat rothglühen lassen, und an dem der Theil E O äufserlich mit einem aus 5 Theilen Sand und einem Theil Töpferthon bereiteten Kütt überzogen ist; der Theil O E, welcher durch den Reverberirofen geht, ist mit vollkommen rostfreyen Drehspänen von Eisen angefüllt; E C ist der Theil der Röhre, in welchen man Stücken durch Alkohol gereinigtes Kali oder Natron bringt; T ist eine Glasröhre, welche man in ein Probirglas mit Quecksilber eintauchen läfst; A A ist ein kupferner Rezipient, der an der einen Seite mit dem Ende O des Laufs und an der andern mit einer Glasröhre x in Verbindung steht. Der Reverberirofen mufs sehr grofs und so eingerichtet seyn, dafs durch das Aschenloch das Rohr eines guten Blasebalgs kann gebracht werden; die Fugen des Apparats müssen vollkommen verklebt und das Klebwerk gut ausgetrocknet seyn; alsdann füllt man den Ofen mit Kohle, und macht die Röhre rothglühend,

indem man die Portion EC des Laufs mit kalten Tüchern umwickelt, damit das Kali oder das Natron nicht in Fluſs kommen. Wenn der Theil OE des Laufs weiſsglüht, läſst man einen Theil Kali oder Natron durch glühende Kohlen, die auf einem Rost von Eisendrath PG liegen, schmelzen: man läſst immer den Theil, der dem Ofen am nächsten ist, zuerst schmelzen. Sobald als diese Oxyde mit dem Eisen in Berührung kommen, fangen sie sogleich an, sich zu zersetzen, und da sie immer Wasser enthalten (m. s. §. 229.), entsteht dadurch Eisenoxyd, welches in dem Laufe zurückbleibt, Potassium oder Sodium und reines oder potassirtes Wasserstoffgas; das Gas entweicht durch das Ende der Röhre x; das Metall verflüchtigt und verdichtet sich in dem Rezipienten AA. Wenn die Gasentbindung langsamer wird, läſst man eine frische Menge des in dem Theile EC enthaltenen Oxyds schmelzen, und die Arbeit wird nicht eher beendigt, als bis es gänzlich zerschmolzen worden ist. Man läſst den Apparat erkalten; man verstopft die Röhren x und T; man zieht das Metall mit einem krummen eisernen Stab aus dem Zylinder A, und bewahrt es in Flaschen mit eingeriebenen Stöpseln auf.

Wenn das Wasserstoffgas, anstatt sich durch die Röhre x zu entbinden, aus der Röhre T herauskömmt, ist man gewiſs, daſs das Oxyd, ohne zersetzt zu werden, durch das Eisen gegangen ist, und daſs es das Ende O des Laufs verstopft: in diesem Falle muſs man suchen dieses Oxyd zu schmelzen; und wenn das nicht gelingt, muſs man die Arbeit unterlassen. Wenn sich gar kein Gas entbindet, ist der Versuch miſslungen; so haben die Kütte nicht widerstanden; der Lauf ist oxydirt und durchlöchert worden. Vier Unzen Kali oder Natron liefern nur eine Unze Metall, und man findet zwey Unzen dieser Oxyde in dem Theil des Laufs, der durch den Ofen geht. Das reine Natron ist schwerer

zu

zu zersetzen, als das, welches ein oder zwey Hunderttheile Kali enthält; man erhält aber alsdann das Sodium mit etwas Potassium vermischt. Es ist hinreichend, diese Legirung in Form von Platten in Bergöl zu legen und die Luft des Gefäſses von einer Zeit zur andern zu erneuern; das Potassium absorbirt den Sauerstoff sehr leicht, und das Sodium bleibt rein zurück. Man kann anstatt eines einzigen Flintenlaufs, deren zwey in einen Ofen legen. (Gay - Lüssac und Thenard.) *)

Smithson Tennant hat vorgeschlagen, diesen Apparat durch einen andern weniger komplizirten zu zersetzen, vermittelst welches man das Potassium im gewöhnlichen Schmiedefeuer erhält. (M. s. Taf. XII. Fig. 68.) Man nimmt einen anderthalb Fuſs langen Flintenlauf A, der an dem einen Ende verschlossen ist, und dessen dickster Theil etwas erweitert ist; man überzieht ihn mit einem solchen Kütt, als wir bey der Beschreibung des vorigen Apparats angezeigt haben; man bringt die zur Darstellung des Potassiums schickliche Mischung von Kali und Eisenspänen hinein, und gibt ihr eine etwas schräge Lage in einem Reverberirofen F; in den obern Theil dieses Laufs steckt man eine andre engere Röhre T, die 7 bis 8 Zoll lang ist, und an ihrem untern Theile ein kleines Loch hat, in welches das dunstförmige Potassium gehen muſs;

diese

*) Die Darstellung der metallischen Grundlagen der Alkalien auf trocknem Wege ist eine sehr mühsame Operation, die gar zu oft miſslingt. Ist der Feuersgrad nicht hoch genug, so erfolgt keine Zersetzung, und ist der Feuersgrad hinreichend, so wird oft der Apparat durchlöchert oder schmilzt zusammen. Der Apparat, dessen ich mich und der verstorbene Bucholz zu dieser Operation bediente, ist weit vorzüglicher, als der hier angegebene; ich habe ihn beschrieben in meinem Journ. d. Pharmacie, Bd. 17. St. 2. S. 32 ff. T.

diese Röhre darf nicht ganz in die erste hineingesteckt werden; sie muſs ungefähr einen Zoll lang herausragen, um sie leichter herausziehen zu können; man muſs an ihr oberes Ende eine leere Röhre V anpassen, die mit Kütt befestigt und mit einem Kork verschlossen wird, und durch welche eine gebogene Glasröhre R geht, in welche man ein wenig Quecksilber bringt. Der Theil C D des Flintenlaufs, der auſser dem Ofen ist, muſs mit nassem Tuch oder Löschpapier umwickelt werden, um die Verdichtung des Metalls zu erleichtern. Nachdem alles so eingerichtet ist, erhitzt man ungefähr während einer Stunde, und man erhält das Potassium in der Röhre T *).

Von den Metallen der zweyten Klasse.

Mangan. Man behandelt das Manganperoxyd mit liquider Wasserstoffchlorinsäure, um es von kohlenstoffsaurem Eisen u. s. w. zu befreyen. Nachdem man es gewaschen und ausgetrocknet, macht man mit Kienruſs und Oel einen Teig davon; man gibt ihm die Gestalt einer Kugel, welche man in einem mit Thon und Kohle gefütterten Tiegel, der mit einem Deckel verschlossen wird, erhitzt; dieser Tiegel muſs fest auf dem Rost eines Schmiedeofens stehen, und anderthalb Stunden lang der Wirkung eines heftigen Feuers ausgesetzt werden, das durch einen guten Blasebalg unterhalten wird; der Sauerstoff des Oxyds tritt an die Kohle, und das Metall wird frey.

Zink. Man bringt in irdene Röhren, die an dem einen Ende verschlossen sind, eine Mischung von Kohle und

*) Es ist mir nicht gelungen, vermittelst dieses Apparates reines Kalium zu gewinnen, häufig auch verstopfte sich das kleine Loch der innern Röhre, und unterbrach die Operation. T.

und kalzinirtem Galmey; diese Röhren gehen durch einen Ofen und liegen etwas schräg, so daſs ihr offenes Ende höher ist als das andere, und mit andern Röhren, die auf die entgegengesetzte Art geneigt sind, in Verbindung steht: es ist gewissermaſsen eine Destillirgeräthschaft, in welcher die Retorte durch die ersten Röhren, und der Rezipient durch die andern vorgestellt wird. Man erhitzt stark; der Galmey, der von Zinkoxyd, Kieselerde, Wasser, etwas Eisenoxyd, kohlenstoffsaurem Kalk und Thonerde gebildet wird, zersetzt sich; das Zink, welches aus dem durch die Kohle zersetzten Oxyd hervorgeht, sublimirt sich und verdichtet sich in den äuſseren Röhren, aus welchen man es in ein Becken fallen läſst; man läſst es schmelzen und bringt es so im Handel. Man macht von dieser Bearbeitung im Ourthedepartement Gebrauch.

Eisen. Man kann dieses Metall aus einer ziemlich groſsen Anzahl Erzen ausziehen. 1. Katalonische Methode, oder Bearbeitung des spätigen Eisen (kohlenstoffsaures) mit Blutsteineisenoxyd vermengt. Man legt das Eisen in einen besonderen Ofen, welchen man Werkofen (Schmelzofen) nennt; man umgibt es mit Holzkohle, und erhitzt es stark, indem man den Wind von zwey Blasebälgen darauf richtet; die Kohle bemächtigt sich seines Sauerstoffs, und reduzirt es zu Eisen, welches man in Klumpen (loupes) herauszieht, die man in Stangen schmiedet; zu dem Ende bringt man es auf einen Amboſs, und schlägt es mit einem übermäſsig groſsen Hammer, hernach erhitzt man es wieder und schlägt es nochmals; die Arbeit wird nicht eher beendigt, als bis es viermal erhitzt und geschlagen worden ist. Diese Methode ist unstreitig die allereinfachste. Wenn das Erz Schwefel oder Arsenik enthält, muſs man es rösten; es ist sogar sehr nöthig, es lange mit

der Luft in Berührung zu lassen, ehe man zur Ausziehung des Eisens schreitet, um es, wie es scheint, von einer gewissen Menge Talkerde zu befreyen, die es schwerflüssig macht, und die durch das Rösten, nach Descotils, in schwefelsaure Talkerde verwandelt wird.

Eisennieren (andere Eisenerze), insgemein aus Oxyd zusammengesetzt und verschiedene Gestalten bildend. Wenn diese Erze, aufser dem Oxyd, Schwefel oder Arsenik enthalten, mufs man sie zuerst rösten, indem man sie mit Holz- oder Steinkohle in viereckigten Oefen erhitzt; hierauf mufs man sie in den Hohöfen, die mit Holz- oder gebrannter Steinkohle angefüllt werden und in welchen das Feuer durch sehr starke Blasebälge unterhalten wird, schmelzen; man befördert die Schmelzung durch einen Flufs von Thon, wenn das Erz zu vielen Kalk enthält; da es aber mehrentheils kalkig ist, so wendet man einen andern Flufs, nämlich den Flufsspath an. Das Resultat der Wirkung des Feuers, der Kohle und des Flusses ist die Bildung: 1. des Gufseisens (zusammengesetzt aus Eisen und etwas Kohle), welches in völligem Flufs ist und fast den ganzen Tiegel ausfüllt; 2. der Schlacke, einer verglasten, undurchsichtigen, von Kalk, Kieselerde, Thonerde und etwas Eisenoxyd gebildeten Masse, die leichtflüssiger und leichter als das Gufseisen ist, dieses in den Tiegel bedeckt, und zuletzt herausfliefst; 3. einiger flüchtigen Produkte, unter welchen viel Kohlenstoffoxydgas ist, das aus der Verbindung der Kohle mit dem Sauerstoff des Oxyds, welches das Erz konstituirt, entspringt; also verliehrt das Eisen bey dieser Arbeit seinen Sauerstoff, vereinigt sich mit einer gewissen Menge Kohle und verwandelt sich in Gufseisen. Man bringt dieses heraus, wenn es noch in vollem Flufs ist, indem man ein Loch öffnet, das unter dem Namen Auge bekannt ist, das sich an dem untern Theile in der

der Wand des Tiegels befindet; die flüssige Masse wird in einer Rinne im Sande aufgefangen, worin sie erkaltet. Das so erhaltene feste Gufseisen ist weifs, wenn das Erz Mangan enthält; im entgegengesetzten Fall ist es grau. Man schreitet alsdann zu seiner Läuterung (affinage), eine Operation, durch welche der Kohlenstoff, den es noch enthält, abgeschieden wird; hierzu umgiebt man es mit Holzkohle, und schmelzt es in einem besondern Ofen, in welchem sich die Luft immer erneuert; der Sauerstoff verwandelt den Kohlenstoff in Oxydgas, und das Eisen wird in Klumpen rein, welche man dann schmiedet, wie schon bey der Katalonischen Methode bemerkt worden.

3. Erdige Eisenerze. Anstatt diese Erze zu rösten, befreyt man sie erst von den Erden, mit welchen sie vermischt sind; zu dem Ende pocht man sie, und läfst einen Wasserstrom unter die Stampfen gehen; hernach verwandelt man sie in Gufseisen auf die vorhin beschriebene Art.

Zinn. Man wendet nicht leicht andre Erze an, als die oxydirten; man pocht sie zuerst, um sie von der Gangart oder den Erden, mit welchen sie vermischt sind, abzuscheiden; man bewerkstelligt diefs leicht, indem man über das auf einem etwas abwärts geneigtem Brete liegende Erz Wasser leiten läfst, welches die viel leichtere Gangart als Erz hinwegschwemmt: man erhitzt alsdann das Oxyd stark mit angefeuchteter Kohle; das freygewordene Erz fällt auf den Boden, und von da in ein Becken. Wenn man die Kohle nicht anfeuchten wollte, würde ein Theil Oxyd durch den Wind der Blasebälge fortgerissen werden. Wenn das Erz Schwefeleisen oder Schwefelkupfer enthält, röstet man es, um es in schwefelsaures Eisen und Kupfer-, und in Eisen-, Kupfer- und Zinnoxyd zu verwandeln; man behandelt diese Produkte mit Wasser, welches

blos

blos die schwefelsauren Salze auflöst; man wäscht die Oxyde auf etwas abwärts geneigten Heerden; das Eisen- und Kupferoxyd, die leichter sind als das Zinnoxyd, werden fortgeschlemmt; letzteres bleibt also fast rein zurück. Das erhaltene Zinnoxyd wird auf die beschriebene Art mit Kohle behandelt.

Von den Metallen der vierten Klasse.

Arsenik. Während dem Rösten der arsenikhaltigen Kobalterze verwandelt sich ein grofser Theil des Arseniks in weifses Oxyd; und ein andrer Theil sublimirt sich in metallischem Zustand nahe an den Rauchfang; man sammelt diesen letzten Theil und sublimirt ihn von neuem in Retorten von Gufseisen.

Chromium. Man erhitzt das Chromiumoxyd in einem mit Kohle und Thon gefütterten Tiegel, wie wir beym Mangan gesagt haben.

Molybdän, Tungstein, Kolumbium. Man verfährt dabey auf dieselbe Weise, ausgenommen, dafs man die aus diesen Metallen gebildeten Säuren anwendet.

Spiesglanz. Man schmelzt in Tiegeln zerstossenes Schwefelspiesglanz, um es von seiner Gangart zu befreyen; man läfst es erkalten, wobey es krystallisirt. Man röstet es in einem Reverberirofen, indem man es von einer Zeit zur andern umrührt; es absorbirt Sauerstoff aus der Luft und verwandelt sich in geschwefeltes Spiesglanzoxyd ohne Glanz, von weifslichgrauer Farbe, und in schwefligtsaures Gas; man erhitzt das Oxyd, nachdem es zuvor mit der Hälfte seines Gewichts salpetersaurem Kali und mit drey Vierteln Weinstein (überweinsteinsaures Kali) vermischt wor-

worden, und es entstehet daraus metallisches Spiesglanz, welches man am Boden der Tiegel findet, und das durchs Erkalten zu einem König wird, eine Zusammensetzung von Schwefelkali oder schwefelsaurem Kali, Spiesglanzoxyd, welche auf dem Metall schwimmt; endlich mehrere flüchtige Produkte. Theorie. Die Weinsteinsäure des Weinsteins zersetzt sich im Feuer, wie alle vegetabilische Substanzen; der Wasserstoff und der Kohlenstoff, welche in ihre Zusammensetzung eingehen, verbinden sich mit dem Sauerstoff des Oxyds und machen das Metall frey, während das Kali sich mit dem Schwefel und einem Theil des unzersetzten Oxydes vereinigt: es ist klar, daſs die Salpetersäure des salpetersauren Kalis sich eben so zersetzt, um das Spiesglanz und den Schwefel zu oxydiren.

Uran, Cerium, Kobalt und Titan. Man erhitzt ihre Oxyde in einem mit Thon und Kohle gefütterten Tiegel, wie wir es bey dem Mangan gesagt haben.

Wismuth. Wenn das Wismuth, welches man in gediegenem Zustande findet, kein Kobalt enthält, so schmelzt man es blos; es wird sich bald am Boden der Tiegel sammeln und von der Gangart trennen; sollte diese in sehr groſser Menge vorhanden seyn, so müſste man das Erz mit einem erdigen oder alkalinischen Fluſs vermischen. Wenn das gediegene Wismuth Kobalt enthält, erhitzt man es in eisernen Röhren, welche man etwas abschüssig in einen Ofen legt; das Wismuth schmilzt und verdichtet sich in einem eisernen Rezipienten; es enthält fast stets Arsenik; man hält es einige Zeit lang in Fluſs, um dieses Metall gänzlich zu verdichten.

Kupfer. 1. Bearbeitung des Schwefelkupfers. (Kupferkies.) Man röstet es, wie wir

schon

schon gesagt haben, als wir von der Zubereitung des Schwefels redeten, und man erhält eine Mischung von Kupferoxyd und Eisenoxyd, und unzersetztes Schwefelkupfer. Man erhitzt es stark mit Kohle, die sich des Sauerstoffs bemächtigt, so daſs das Produkt, dem man den Namen Stein gibt, von Kupfer, Eisen und Schwefel gebildet wird. Man röstet es bis zu zwölfmal nach einander, um es von Schwefel zu befreyen. Die Oxyde, welche man durch das Rösten erhält, werden mit Kohle, Kieselerde oder Quarz geschmolzen; letzterer erleichtert den Fluſs des Eisenoxyds, und verhindert seine Desoxydation; und so erhält man nun: 1. Schwarzkupfer, welches 0,90 Kupfer, etwas Schwefel und etwas Eisen enthält; 2. Schlacken, gebildet von Kieselerde und Eisenoxyd; 3. einen frischen Stein, welchen man von neuem röstet. Man läutert das Schwarzkupfer, indem man es in einem Ofen, dessen Boden mit einer Masse von Kohle und Thon bedeckt ist, schmelzen läſst; der Schwefel und das Eisen verbinden sich mit dem Sauerstoff der Luft, welche man durch Blasebälge auf die Masse richtet, und das Kupfer findet sich nach zwey Stunden geläutert; man läſst es in heiſse Becken flieſsen; man befeuchtet es mit etwas Wasser, und erhält es unter der Gestalt von Platten, welche das Rothkupfer (cuivre rosette) oder Garkupfer bilden.

Wenn das Erz viel Schwefelkupfer enthält, behandelt man es nach dem Rösten mit Wasser; durch dieses Mittel löst man das bey dem Rösten entstandene schwefelsaure Eisen und schwefelsaure Kupfer auf; man gieſst diese Auflösung auf altes Eisen, welches alles Kupfer aus dem schwefelsauren Kupfer niederschlägt; man nennt alsdann dieses Metall Zementkupfer.

Man behandelt die Kupferoxyd- und kohlenstoffsauren Kupfererze mit Kohle, und erhält das Kupfer metallisch.

Tel-

Tellur. Wenn das Erz nur Tellur, Gold und Eisen enthält, scheidet man es von der Gangart; man pülvert es und behandelt es bey gelinder Wärme mit 5 oder 6 Theilen Salpetersäure; es entsteht salpetersaures Tellur und salpetersaures Eisen, die sich auflösen; das Gold, der gröſste Theil der Gangart, und ein Theil Eisenoxyd bleiben am Boden; man filtrirt die Flüssigkeit, nachdem man sie verdünnt hat. Man gieſst ein Uebermaaſs ätzendes Kali in die Auflösung; alles Eisenoxyd wird niedergeschlagen, während das Telluroxyd, das in einem Uebermaaſs Kali auflöslich ist, in der Flüssigkeit bleibt; man filtrirt und gieſst in die Auflösung eine hinreichende Menge Wasserstoffchlorinsäure, um alles Kali zu sättigen; es bildet sich sodann ein weiſser flockiger Niederschlag von wasserstoffchlorinsaurem Tellur; man wäscht ihn mit gleichen Theilen Wasser und Alkohol (Wasser allein würde das Oxyd auflösen) und bringt ihn auf ein Filtrum. Wenn er trocken ist, erhitzt man ihn stufenweise bis zum Glühen in einer gläsernen Retorte mit $\frac{8}{100}$ seines Gewichts Kohle; das Oxyd verliehrt seinen Sauerstoff, und das freygewordene Metall sublimirt sich zum Theil, während ein andrer Theil des Metalles in der Retorte zurückbleibt.

Wenn das Tellur Bley enthält, wird sich auch salpetersaures Bley bilden; alsdann muſs man diese salpetersauren Salze mit Schwefelsäure behandeln; das Bley wird als schwefelsaures Bley niedergeschlagen, während in der Auflösung schwefelsaures Tellur und Eisen zurückbleiben, die man eben so durch Kali zersetzen muſs.

Bley. Bearbeitung des Schwefelbleys. Man zerreibt und wäscht dieses Mineral, um die Gangart abzuscheiden, hernach röstet man es; diese Operation kann schon etwas Bley liefern, wenn die Tempe-

ratur

ratur sehr erhöht wird. (M. s. Wirkung der Luft auf das Schwefelbley.) Man muſs das Produkt der Röstung betrachten als gebildet von Oxyd, schwefelsaurem und ein wenig Schwefelbley. Man behandelt es in dem Schmelzofen mit granulirtem Eisen und mit Stein- oder Holzkohle. Die Kohle zersetzt das Oxyd und das schwefelsaure Bley, während das Eisen sich des Schwefels des Erzes bemächtigt; das frey gewordene Bley flieſst in Becken: man nennt es Werkbley; es enthält aber mehrentheils noch Zink, Spiesglanz und Kupfer; man erhitzt es beym Zugange der Luft; das Zink und das Spiesglanz oxydiren sich leicht und machen einen Theil der ersten Portionen der erhaltenen Glätte aus. Wenn man es anhaltend erhitzt, vereinigt es sich mit der schon gebildeten Glätte, und es bleibt ein Theil reines metallisches Bley zurück. Die bey dieser Arbeit erhaltene Bleyglätte wird in den Fabriken von Töpfergeschirr benutzt.

Von den Metallen der fünften Klasse.

Nickel. Man erhitzt das Nickelprotoxyd mit ein wenig Wachs in einem Schmelztiegel; es verliehrt seinen Sauerstoff und gibt das Metall. Man kann es auch erhalten, indem man es mit Kohlenpulver und Borax erhitzt. Nach Proust kann man das Metall erhalten, indem man das Protoxyd allein einer sehr starken Hitze aussetzt. *)

Quecksilber. — Bearbeitung des Schwefelquecksilbers (Zinnober). 1. Man bringt das aus-

*) Reines Nickeloxyd läſst sich nur in dem allerheftigsten Weiſsglühfeuer reduciren. Es ist äuſserst schwer, dieses Metall im reinen Zustande darzustellen, denn der Arsenik und vorzüglich der Kobalt hängen ihm auf das innigste an. T.

auserlesene, zerriebene und mit gelöschtem Kalk zusammengemischte Erz in Retorten von Gufseisen, an welche man Rezipienten anpafst, die eine gewisse Menge Wasser enthalten. Man erhitzt; das Quecksilber verflüchtigt sich und verdichtet sich in dem Rezipienten, und in der Retorte bleibt Schwefelkalk zurück; woraus folgt, dafs der Zinnober ist zersetzt worden. Dieses Verfahren wird im Departement Donnersberg ausgeübt. 2. Zu Almada und Idria erhitzt man das auserlesene, zerriebene und mit Thon geknetete Erz; der Schwefel bemächtigt sich des Sauerstoffs der Luft, verwandelt sich in schwefligte Säure, das freygewordene Quecksilber verflüchtigt sich und verdichtet sich, indem es durch eine Reihe Aludeln in einen Behälter geht, der zum Rezipienten dient.

Osmium. Wir werden von ihm bey der Ausziehung des Platins reden.

Von den Metallen der sechsten Klasse.

Silber. — Bearbeitung der Erze von Europa. Wenn das Erz reich ist, befreyt man es durch Auswaschen von seiner Gangart, und läfst es mit seinem gleichen Gewicht Bley schmelzen. Diese Legirung wird alsdann auf der Kapelle abgetrieben; zu dem Ende bringt man es in eine längliche Kapelle (eine Kapsel, die aus weifs gebrannten, zerriebenen, durchgesiebten und ausgewaschenen Knochen zusammengesetzt ist), die man in einem besonderen Ofen erhitzt, und auf welche man den Wind von einem oder zwey Blasebälgen richtet; die Legirung schmilzt, das Bley oxydirt sich, verwandelt sich in Glätte, und das Silber, welches schwerer ist, sammelt sich am Boden der Kapelle zu einem König an.

Das

Das erhaltene Werkbley (m. s. Bley, Bearbeitung des Schwefelbleyes) enthält bisweilen noch Silber genug, welches man zu gewinnen sucht; man muſs es alsdann abtreiben, um es in Glätte und in reines Silber zu verwandeln. Wenn das Rothkupfer, dessen Ausziehung wir beschrieben haben, Silber genug enthält, um mit Erfolg bearbeitet zu werden, wie dieſs bisweilen geschieht, muſs man es mit seinem dreyfachen Gewicht Bley schmelzen; man läſst die Legirung kalt werden und erhitzt sie mäſsig; der gröſste Theil des Bleys kömmt in Fluſs und zieht fast alles Silber mit fort: man scheidet die beyden Metalle durch das Abtreiben, da man hingegen das Kupfer anhaltend erhitzen muſs, um alles Bley herauszuziehen. *)

Das Silbererz von Freyberg, welches sehr wenig Schwefelsilber mit einer sehr groſsen Menge Schwefelkupfer und Schwefeleisen vereinigt enthält, muſs andern Operationen unterworfen werden; man röstet es, nachdem man es mit dem zehnten Theile seines Gewichts Kochsalz vermischt hat; es entbindet sich schwefligtsaures Gas, und man erhält eine Masse, die aus Chlorineisen, schwefelsaurem Natron, schwefelsaurem Eisen- und Kupfer, die auflöslich sind, und Chlorinsilber, Eisenoxyd und Kupferoxyd, die unauflöslich sind, zusammengesetzt ist; man macht sie zum feinen Pulver, und schüttelt sie während 16 bis 18 Stunden in Tonnen, mit 50 Theilen Quecksilber, 30 Theilen Wasser und 6 Theilen Eisen; die auflöslichen Salze lösen sich auf; das Chlorinsilber wird von dem Eisen zersetzt, und das Silber amalgamirt sich dem Quecksilber; man preſst das Amalgam stark, um das überschüssige Quecksilber davon abzusondern, und unterwirft

*) Die Scheidung des Silbers aus dem Kupfer vermittelst des Bleies nennt man das Saigern. T.

wirft es der Destillation: das Quecksilber verflüchtigt sich und das Silber bleibt zurück *). Wenn das Erz sehr wenig Silber und viel Gangart enthält, vermischt man es mit Kies (pyrite) und läfst es schmelzen; dieser zieht das Silber und die andern Metalle an sich; man röstet es dann zu wiederholten Malen, um den Schwefel davon zu scheiden; man läfst das Produkt von neuem mit Erz, hierauf mit Bley schmelzen, und erhält silberhaltiges Erz, aus welchem man das Silber durch Abtreiben scheidet.

Bearbeitung der Erze von Mexiko und Peru. Diese Erze werden meistentheils von gediegenem Silber, Chlorinsilber, Silberoxyd, spiesglanzhaltigem Silber, Kupfer- und Eisenkies, Feuerstein u. s. w. gebildet. Man pülvert sie, und vermischt sie mit drittehalb Hunderttheilen Kochsalz; man läfst die Mischung ruhig stehen, und setzt nach einigen Tagen Kalk hinzu: man weifs nicht genau, was bey dieser Operation vorgeht; man vereinigt die Mischung mit Quecksilber, welches sich mit dem Silber amalgamirt und sich niederschlägt; man behandelt sie mit Wasser, um alle auflöslichen Theile aufzulösen, und destillirt das Amalgam, um das Silber davon zu erhalten: erst nach mehreren Monaten wird diese Operation beendigt.

Gold. — Bearbeitung des mit Sand oder einer Gangart vermischten Goldes. Wenn das Erz gepülvert ist, wäscht man es auf schräg liegenden Brettern: das Gold, welches viel schwerer ist, bleibt zurück, während die erdigen Theile fortgerissen werden; man amalgamirt es mit Quecksilber, um es von

*) Diese Scheidung heifst die Amalgamation. Auch im spanischen Amerika wird das meiste Silber vermittelst der Amalgamation gewonnen. T.

von etwas Sand abzusondern, und destillirt das Amalgam, um das Quecksilber daraus zu verflüchtigen. *)

Bearbeitung der goldhaltigen Schwefelerze. Man scheidet durch hinreichendes Rösten den Schwefel daraus ab, und läfst sie mit Werkbley verschmelzen; hierauf treibt man die Legirung ab; das Gold, welches man erhält, kann gleichwohl Eisen, Zinn und Silber enthalten. Man scheidet das Eisen und das Zinn, indem man es mit Salpeter schmelzen läfst, welcher die beyden Metalle oxydirt, ohne das Gold und Silber zu verändern. Wir werden sogleich sagen, wie man es von diesem letzten Metall befreyt.

2. Amalgamirungsprozefs. Wenn das Erz reich an Golde ist, behandelt man es geradezu mit Quecksilber und destillirt das Amalgam; wenn es dessen nur sehr wenig enthält, ist man genöthigt, es vor dem Amalgamiren mit dem Quecksilber zu rösten.

Wenn das durch einen von diesen Prozessen erhaltene Gold Silber enthält, mufs man es davon befreyen: wir wollen annehmen, es enthalte davon drey Theile auf vier; man läfst eine halbe Stunde lang mit seinem gleichen Gewicht Salpetersäure von 25° kochen; man giefst die Flüssigkeit ab, und behandelt den Rückstand mit einer gleichen Menge Säure; es bildet sich auflösliches salpetersaures Silber, da hingegen das Gold nicht angegriffen wird; da es aber möglich ist, dafs nicht alles Silber aufgelöst worden ist, so läfst man das Gold nochmals mit seinem doppelten Gewicht konzentrirter Schwefelsäure kochen, welche die letzten Antheile Silber wegnimmt; hierauf schlägt man das Silber aus dem salpetersauren und schwefelsauren Auflösungen nieder,

*) Auch der Sand mehrerer deutscher Flüsse, z. B. der Rhein, führt Gold bey sich. In frühern Zeiten waren auch hier und da Goldwäschen angelegt worden, allein die Ausbeute deckt selten die Kosten. T.

nieder, indem man sie mit Kupferplatten kocht, und das saure schwefelsaure Salz in bleyernen Gefäfsen zersetzt: das salpetersaure Salz kann in hölzernen Gefäfsen erhitzt werden.

Wenn das Gold nicht $\frac{3}{4}$ seines Gewichts Silber enthält, so ist man genöthigt, bevor man es mit Salpetersäure behandelt, es mit so vielem Silber zu verschmelzen, dafs die Verhältnisse der Mischung in diesem Verhältnisse stehen: sonst würde das Silber nicht gänzlich aufgelöst werden. *)

Osmium, Iridium, Platin, Palladium und Rhodium. Das Platinerz **) enthält: 1. Platin, Rhodium, Palladium, Kupfer, Bley, Quecksilber, Eisen, Schwefel, Osmium und Iridium, Chromium und Titan. Man behandelt die rohe Platin mit ihrem fünf- oder sechsfachen Gewicht einer Mischung von drey Theilen Wasserstoffchlorinsäure und einem Theil Salpetersäure (Königswasser) ***); man erhält eine gelbbraune Auflösung, welche man abgiefst; man läfst das Erz mehrmals mit einer frischen Menge Königswasser kochen, bis es keine Wirkung mehr äufsert: bey diesem Versuch wird der Schwefel gesäuert, der gröfste Theil der Metalle oxydirt, und mehrere von ihnen aufgelöst: am Boden der Retorte bleibt ein Pulver. Die Auflösung A enthält die Salze von Platin, Rhodium, Palladium, Kupfer, Bley, Quecksilber, Eisen, etwas Iridium- und Osmiumsalz; sie enthält aufserdem Schwefelsäure; der schwarze pulverige

*) Deshalb nennt man diese Operation das Quartiren, oder die Scheidung durch die Quart. T.

**) Oder vielmehr die rohe Platin, so wie sie im Handel vorkömmt, und die wahrscheinlich ein Gemenge mehrerer Erze ist. T.

***) Zur Auflösung ist ein sehr langes Kochen mit sehr konzentrirten Säuren nöthig. T.

verige Rückstand B besteht aus Iridium, Osmium, Sand, etwas Thonerde, Eisenoxyd, Chromiumoxyd und Titaniumoxyd; diese drey letzten sind unter sich vereinigt, und lösen sich nicht in Königswasser auf; die in dem Rezipienten verdichtete Flüssigkeit C endlich enthält, nach den Versuchen des Herrn Laugier, viel Säure und eine gewisse Menge Osmium.

Untersuchung des Rückstands B. Man erhitzt ihn in einer Retorte mit seinem zweymaligen Gewicht salpetersaurem Kali; wenn dieses gänzlich zersetzt ist, findet man den Rückstand zusammengesetzt aus Kali, Chromiumsäure, Osmiumoxyd, Iridiumoxyd, Eisenoxyd und Titanoxyd, Kieselerde, und etwas Thonerde; man behandelt ihn mit warmen Wasser, und erhält (1) eine Auflösung D, gebildet von Kali, Chromiumsäure, Osmiumoxyd, etwas Iridiumoxyd, Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde; und einen Rückstand R, der aus Eisenoxyd, Titanoxyd, Iridiumoxyd und etwas Kieselerde zusammengesetzt ist.

Man giefst in die Auflösung D eine hinreichende Menge Salpetersäure, um das Kali zu sättigen, und schlägt dadurch grüne Flocken nieder, die von Iridiumoxyd, Titanoxyd, Eisenoxyd, Thonerde, Kieselerde, und bisweilen von Chromiumoxyd gebildet sind; die gelbe Flüssigkeit enthält chromiumsaures und salpetersaures Kali und Osmiumoxyd; man filtrirt sie; man sättigt ihr Uebermaafs Kali mit etwas Salpetersäure, und destillirt sie; durch dieses Mittel verflüchtigt sich das Osmiumoxyd mit dem Wasser, und kann in einem mit Eis umgebenen Rezipienten aufgesammelt werden; man vermischt es mit etwas Wasserstoffchlorinsäure, und scheidet das Osmium durch eine *Zink*-tafel

(1) Ein Theil Osmiumoxyd verflüchtigt und verdichtet sich in dem Rezipienten.

tafel ab, welche sich des Sauerstoffs des Osmiumoxyds bemächtigt: man wäscht das Metall und läfst es schmelzen. Um das **Iridium** zu erhalten, läfst man den Rückstand R mit einem Uebermaase Wasserstoffchlorinsäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnt ist, mehrere Tage lang in Berührung, wodurch man eine dunkelgrüne Flüssigkeit L und einen blaulichen Rückstand T erhält. Dieser Rückstand löst sich, nach wiederholter Behandlung mit salpetersaurem Kali endlich vollkommen in der kalten Wasserstoffchlorinsäure auf, welches die Menge der grünen Flüssigkeit L vermehrt. Diese Flüssigkeit ist aus wasserstoffchlorinsaurem Eisen, Titan und Iridium zusammengesetzt. Man läfst sie lange mit Salpetersäure kochen; man verdünnt sie mit vielem Wasser, und neutralisirt sie mit Ammoniak; man läfst sie alsdann kochen, und erhält einen Niederschlag von Titanoxyd und etwas Eisenoxyd; man wäscht den Niederschlag gut aus, man raucht die Flüssigkeiten ein, und behandelt sie mit einer Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Ammoniak, welches darin einen schwarzen krystallinischen Niederschlag von wasserstoffchlorinsaurem ammoniakalischen Iridium bildet, den man nur zu waschen und auszuglühen braucht, um das **Iridium rein** daraus zu erhalten, denn das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak entweicht mit dem Sauerstoff und der Wasserstoffchlorinsäure, die mit dem Metall verbunden waren. Die Flüssigkeit enthält alsdann wasserstoffchlorinsaures Eisen-Titan, und eine gewisse Menge wasserstoffchlorinsaures Iridium, welches nicht gänzlich niedergeschlagen wurde; man verdünnt sie mit vielem Wasser; man giefst Ammoniak hinein, und scheidet so auf einmal das Eisen und Titanoxyd ab; man filtrirt sie, und erhält durch Abrauchen das wasserstoffchlorinsaure ammoniakalische Iridium,

dium, welches man ausglüht, um einen neuen Theil Iridium zu erhalten.

Die Auflösung A, welche das Platin, das Palladium, das Rhodium und mehrere andre Metalle enthält, muſs abgedunstet und in die Enge getrieben werden, um die überflüssige Säure daraus zu vertreiben; man verdünnt sie mit ihrem zehnmaligen Gewicht Wasser, und gieſst ein Uebermaas konzentrirter wasserstoffchlorinsaurer Ammoniakauflösung hinein: es entsteht sogleich ein gelber Niederschlag von wasserstoffchlorinsaurem ammoniakalischen Platin, den man wäscht und roth glühen läſst, um den Salmiak, die Wasserstoffchlorinsäure und den Sauerstoff zu verflüchtigen, und so erhält man Platin als eine schwammige Masse. Es ist hinreichend, diese Masse mit $\frac{1}{8}$ Arsenik zu vermischen, und sie nachgerade zum Weiſsglühen zu erhitzen beym Zutritt der Luft, um das Platin in Zainen zu erhalten; das Arsenik, welches man angewendet hat, um das Platin schmelzbar zu machen, wird zum Oxyd und verfliegt. *)

Die Auflösung A, aus der man das Platin geschieden, enthält viele Metalle, unter denen sich Palladium und Rhodium, und selbst noch eine gewisse Menge Platin befinden. Man taucht Eisenplatten **) hinein, und erhält so einen schwarzen Niederschlag, bestehend aus Eisen, Kupfer, Bley, Quecksilber, Palladium, Iridium, Rhodium, Osmium und Platin: diese fünf letzten Metalle scheinen verbunden und oxydirt zu seyn. Man behandelt den Niederschlag mit kalter Salpetersäure, welche Eisen, Kupfer, Bley, Quecksilber und etwas Palladium auflöst; der Rückstand wird bey der gewöhnlichen Temperatur mit Wasserstoffchlorinsäure

*) Jetzt reinigt und schmelzt man die Platin am Besten mit Phosphor. T.

**) Besser Zinktafeln. T.

säure digerirt, die viel Eisen, Kupfer, etwas Palladium, Platin und Rhodium auflöst; man wiederholt die Behandlung mit Salpetersäure und mit Wasserstoffchlorinsäure, bis keine Wirkung mehr erfolgt; der Rückstand enthält den gröfsten Theil des Rhodium und Palladium, Platin, Iridium, Chlorinquecksilber, Quecksilber, Chlorinkupfer, Eisen und Kupfer. Man wäscht ihn, und läfst ihn stark austrocknen; es verflüchtigt sich Quecksilber, Chlorinkupfer, Chlorinquecksilber, und vielleicht etwas Osmiumoxyd; man erhitzt ihn zu zwey verschiedenen Malen mit starkem Königswasser, welches den gröfsten Theil davon auflöst; der unaufgelöste Theil enthält viel Iridium.

Die mit dem Königswasser erhaltene Flüssigkeit, welche Platin, Rhodium, Palladium, Iridium, Eisen und Kupfer enthält, wird bis zur Syrupdicke abgedampft, mit ihrem zehnfachen Gewicht Wasser verdünnt, und mit einer konzentrirten Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Ammoniak niedergeschlagen, um Platin als wasserstoffchlorinsaures Doppelsalz niederzuschlagen; man filtrirt sie, und raucht sie von neuem zur Trocknifs ab; man verdünnt sie mit Wasser, und es scheidet sich noch ein Theil dieses Salzes *) ab, welches durch etwas Wasserstoffchlorinsaures Iridium granatroth gefärbt ist. Die von allem Platin befreyte Flüssigkeit wird durch etwas Wasserstoffchlorinsäure sauer gemacht; man versetzt sie alsdann mit Ammoniak, worauf ein krystallinischer, glänzender, schön rosenrother Niederschlag entsteht, der von dem wasserstoffchloringesäuertem Palladium (sous-hydrochlorate de palladium) gebildet wird, welches man nur

 zu

*) Nämlich dreyfaches Platinsalz.

T.

zu waschen und kalziniren braucht, um das Metall daraus zu ziehen. *)

Die so niedergeschlagene Auflösung und die noch das Rhodium und die andern Metalle enthält, von welchen wir geredet haben, wird so weit verdunstet, daſs sie durch Abkühlen krystallisiren kann; man läſst die Krystalle abtropfen und behandelt sie zu wiederholten Malen mit Alkohol von 36°, welcher die unabgeschiedenen wasserstoffchlorinsauren Salze von Eisen-, Kupfer- und Palladium auflöst, und es bleibt ein rothes Pulver zurück, welches wasserstoffchlorinsaures ammoniakalisches Rhodium ist; man löst es in einer kleinen Menge Wasser und wasserstoffchlorinsäure auf, um es von einer kleinen Menge wasserstoffchlorinsaurem ammoniakalischen Platin, die es enthalten kann, zu trennen; man läſst die Auflösung verdunsten, und erhitzt sie zum Rothglühen, um das Rhodium daraus zu erhalten. Das eben beschriebene Verfahren rührt von Herrn Vauquelin her. Man hat noch ein anderes von Herrn Wolaston, vermittelst welchen man sich diese verschiedenen Metalle auch sehr gut verschaffen kann: es ist wenig von dem vorigen verschieden. **) Die in dem Rezipienten verdichtete Flüssigkeit C enthält viel Säure und Osmiumoxyd; man sättigt die Säure mit einer Kalkmilch, und unterwirft die Mischung der Destillation: das Osmiumoxyd verflüchtigt sich, wie Laugier gezeigt hat.

Von den Oxyden der ersten Klasse.

Siliziumoxyd (Kieselerde). Man bringt in einen Schmelztiegel einen Theil Sand oder sehr fein gepül-

*) Besser scheidet man das Palladium durch wasserstoffblausaures Quecksilber ab. T.

**) Wollaston hat früher als Vauquelin die neuen in der Platine enthaltenen Metalle dargestellt. T

gepülverten Kiesel, und drey Theile Kali; man erhitzt die Mischung allmählig zum Rothglühen; das Kali schmilzt, verliehrt sein Wasser, bläht sich auf, und verbindet sich mit der Kieselerde. Wenn der Fluſs bewirkt, oder wenigstens die Masse zu einem weichen Teig geworden ist, gieſst man sie in ein kupfernes oder silbernes Gefäſs und läſst sie erkalten. Man behandelt sie in einer Schale mit ihrem vier- oder fünfmaligem Gewicht kochendem Wasser; man filtrirt die Auflösung, die man sonst Kieselfeuchtigkeit (kieselerdiges Kali) nannte; man gieſst eine hinlängliche Menge Schwefelsäure, Wasserstoffchlorinsäure oder Salpetersäure hinein, um das Kali zu sättigen, und erhält einen gallerartigen Niederschlag von Kieselerde; man gieſst die entstandene Salzauflösung ab, und wäscht den Niederschlag, den man austrocknen läſst. Wenn die Auflösung zu sehr verdünnt ist und die Kieselerde von der Säure nicht niedergeschlagen wird, muſs man sie durch Abdunsten in die Enge treiben.

Zirkoniumoxyd (Zirkonerde). Man nimmt fein zerriebenen Zirkon, und läſst ihn mit seinem drey- oder vierfachen Gewicht ätzendem Kali in einem Platintiegel glühen; nach drey Viertelstunden rührt man das Produkt in sein zehn- oder zwölffaches Gewicht Wasser ein, und gieſst eine hinreichende Menge Wasserstoffchlorinsäure hinein, um ihn gänzlich aufzulösen: diese Auflösung enthält wasserstoffchlorinsaure Salze von Kali, Zirkonerde, Eisen und Kieselerde; in der That gibt der Zirkon bey der Zerlegung 65 Zirkonerde, 33 Kieselerde, und 2 Eisenoxyd (Klaproth und Vauquelin); er kann nur von den Säuren aufgelöst werden, nachdem er durch das Kali oder eine andre ähnliche Substanz ist zertheilt worden. Man raucht die Auflösung zur Gallertdicke ein; die wasserstoffchlorinsaure Kieselerde wird zersetzt, die Kieselerde schlägt sich

sich nieder, während die Säure verfliegt; man behandelt die Masse von neuem mit Wasser, filtrirt die Flüssigkeit, und erhält nun eine Auflösung, die aus wasserstoffchlorinsauren Salzen von Kali, Zirkonerde und Eisen besteht; man gieſst allmälig wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Ammoniak hinein, um blos das Eisen als schwarzes Schwefeleisen niederzuschlagen; man muſs sich hüten, einen Ueberschuſs dieses Reagenz anzuwenden, denn es würde dann auch die Zirkonerde niederschlagen; man hört auf, davon hinzuzusetzen, wenn der Niederschlag nicht mehr schwarz ist; alsdann filtrirt man die Auflösung, und schlägt die Zirkonerde durch Ammoniak daraus nieder, welche sich der Säure der wasserstoffchlorinsauren Zirkonerde bemächtigt; man wäscht sie, trocknet sie aus, u. s. w.

Alumniumoxyd (Thonerde). Man gieſst ein Uebermaas Ammoniak in eine Auflösung von saurem schwefelsaurem thonerdigem Kali (Alaun); die schwefelsaure Thonerde wird allein zersetzt, und die Thonerde schlägt sich nieder; man wäscht sie mehrmals, um die schwefelsauren Ammoniak- und Kalisalze aufzulösen, und trocknet sie aus. *)

Yttriumoxyd (Yttererde). Man läſst in einer Phiole einen Theil gepülverten Ytterbit mit vier oder fünf Theilen mit etwas Wasser verdünnter Salpetersäure sieden, und erhält salpetersaure Salze von Yttererde, Kalk, Man-

*) Die auf diese Art abgeschiedene Thonerde besitzt immer noch einen Hinterhalt von Schwefelsäure. Um sie ganz rein zu erhalten, muſs man sie wieder in Salzsäure auflösen, und durch Verdunsten die noch darinne befindliche schwefelsaure ammoniakalische Thonerde krystallisiren lassen, dann aber, nachdem solche abgeschieden worden, die Flüssigkeit aufs Neue durch kohlensaures Ammoniak niederschlagen. T.

Mangan und Eisen aufgelöst; da hingegen die Kieselerde und das Eisenoxyd, die nicht aufgelöst wurden, zurückbleiben. Der Ytterbit enthält nämlich diese verschiedenen Oxyde. Man giefst die Flüssigkeit ab, verdünnt sie mit Wasser und filtrirt sie, dann vermischt man sie mit den Aussüfslaugen des Niederschlags. Man raucht sie zur Trocknifs ab, um die überschüssige Salpetersäure davon zu scheiden, und behandelt die Masse mit Wasser, welches die salpetersauren Salze von Yttererde, Kalk, Mangan, und den von der Hitze nicht zersetzten Theil des salpetersauren Eisens auflöst; man filtrirt die Auflösung und giefst ein starkes Uebermaas kohlenstoffgesäuertes Ammoniak hinein, welches den Kalk, das Mangan und das Eisen in kohlenstoffgesäuertem Zustande niederschlägt; während in der Flüssigkeit salpetersaures Ammoniak und kohlenstoffgesäuerte Yttererde durch ein Uebermaas kohlenstoffgesäuertes Ammoniak aufgelöst zurückbleiben; man filtrirt die Auflösung und läfst sie kochen; die kohlenstoffgesäuerte Yttererde schlägt sich dann nieder, so wie das kohlenstoffgesäuerte Ammoniak verfliegt; man wäscht den Niederschlag; man trocknet ihn aus und läfst ihn in einem Schmelztiegel glühen, um die Kohlenstoffsäure davon zu scheiden und die reine Yttererde zu erhalten.

Die nämlichen Operationen müfste man machen, wenn der Ytterbit Gluzinerde enthielte, doch müfste man alsdann die kohlengesäuerte Gluzinerde von der kohlenstoffgesäuerten Yttererde durch eine Kaliauflösung trennen, welche nur die erstere auflösen kann.

Gluziniumoxyd (Gluzinerde oder Beryllerde). Man zieht sie aus dem Beryll oder Aquamarin; der von Limoge besteht, nach Herrn Vauquelin, aus 69 Kieselerde, 16 Gluzinerde, 13 Thonerde, 0,5 Kalk, 1 Eisenoxyd; man behandelt ihn mit Kali, Wasser und Was-

ser-

serstoffchlorinsäure auf die beym Zirkon angezeigte Art; man verdunstet die wasserstoffchlorinsauren Salze, um die Kieselerde als eine Gallerte niederzuschlagen; man behandelt die Masse mit Wasser, und filtrirt die Auflösung, die zusammengesetzt ist aus aufgelösten wasserstoffchlorinsauren Salzen von Gluzinerde, Thonerde, Kalk und Eisen, man gieſst ein Uebermaas kohlenstoffgesäuertes Ammoniak hinein, welches auf sie wirkt, wie auf die Auflösung von Yttererde, so daſs man die Gluzinerde bey Befolgung desselben Verfahrens erhält.

Magniumoxyd (Talkerde). Man läſst eine verdünnte Auflösung von schwefelsaurer Talkerde mit reinem kohlenstoffsaurem Kali eine halbe Stunde kochen, und erhält einen weiſsen Niederschlag von kohlenstoffgesäuerter Talkerde, den man blos zu waschen und in einem Tiegel zu glühen braucht, um die Talkerde daraus zu erhalten. Man wendet am öftersten das käufliche kohlenstoffsaure Kali an, und behandelt es im Kalten; allein die Talkerde, welche durch dieses Verfahren erhalten wird, ist nicht so rein.

Von den Oxyden der zweyten Klasse.

Kalziumoxyd (Kalk). Man erhitzt in einem Tiegel weiſsen Marmor (kohlenstoffsaurer Kalk); nach einer oder zwey Stunden Glühen erhält man, wenn die Wärme stark genug war, reinen Kalk, denn alle Kohlenstoffsäure ist entwichen. Eine kleine Menge Wasser befördert diese Zersetzung ausnehmend, vermöge dessen Neigung sich mit dem Kalk zu vereinigen. Um sich den Kalk im Groſsen zu verschaffen, erhitzt man den Kalkstein (kohlenstoffsaurer Kalk) in Oefen von besonderer Form, wobey man vorzüglich grünes und feuch-

feuchtes Holz anwendet, welches mehr Wasser liefert, als das trockne: die chemischen Erscheinungen sind durchaus dieselben. Es ist wichtig, dafs man den Kalkstein, wenn er Kieselerde enthält, nicht zu stark erhitzt, denn es entsteht alsdann eine Art Fritte, und der Kalk ist alsdann nicht mehr zum Bauen tauglich; man mufs ihn jedoch hinlänglich glühen, damit er alle Kohlenstoffsäure verliehrt, die er enthält.

Strontiumoxyd und Bariumprotoxyd (Strontian und Baryt). Man läfst reinen salpetersauren Strontian oder Baryt in einen Platintiegel roth glühen. (M. s. Zubereitung dieser salpetersauren Salze.) Diese Salze schmelzen; ihre Säure wird in Sauerstoff und in salpetrigte Säure zersetzt, und es bleibt nur der Baryt oder der Strontian als eine löcheriche Masse zurück; man zieht sie wieder aus und bewahrt sie in Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel auf. Wenn man die Arbeit in einem Hessischen Tiegel machen wollte, so würden seine Wände angegriffen werden, und man müfste ihn zerbrechen und die Stücken mit destillirtem Wasser auskochen, um wenigstens einen Theil des an denselben fest klebenden Oxyds aufzulösen. Bariumdeutoxyd. Man kann es sich verschaffen, indem man das Protoxyd mit Sauerstoffgas in einer auf der Quecksilberkufe stehenden retortenartigen Glocke erhitzt. *)

Potassium- und Sodiumprotoxyd. Man bringt feine Platten von Potassium oder Sodium bey der gewöhnlichen Temperatur mit Sauerstoffgas in Berüh-

*) Der Platintiegel wird indessen auch sehr angegriffen. Wenn man blos die Auflösung des reinen Strontians oder Baryts im Wasser bereiten will, so ist folgendes Verfahren sehr zu empfehlen: Man zerreibt 10 Theile kohlenstoffsauren Baryt

rührung; diese Metalle werden in Protoxyd umgewandelt, wobey das Gewicht des Metalls um ein Zehntel vermehrt wird.

Potassium- und Sodiumdeutoxyd. Man erhält sie, indem man das ausgetrocknete Sauerstoffgas auf das Metall wirken läfst: dieses geht zuerst in den Zustand des Protoxyds über, und verwandelt sich alsdann in Deutoxyd; man mufs vermeiden, atmosphärische Luft anzuwenden, welche immer Kohlenstoffsäure enthält.

Potassium und Sodiumdeutoxyd Wasser enthaltend (Kali und Natron) *). Man bereitet das Kali, indem man in ein beynahe rothglühendes Becken von Gufseisen eine Pulvermischung aus einem Theile salpetersaurem Kali und zwey Theilen Weinstein (säuerliches weinsteinsaures Kali) wirft; diese beyden Salze zersetzen sich mit Entbindung von Wärmestoff und Licht, und Entstehung von Wasser, Kohlenstoffsäure, Stickstoffgas u. s. w. Der weifse Rückstand ist kohlenstoffgesäuertes Kali, welches vielleicht etwas weinsteinsaures oder salpetersaures Kali enthält. Bey diesem Versuche verbindet sich der Sauerstoff der Salpetersäure mit dem Wasserstoff und Kohlenstoff der Weinsteinsäure, und das Kali der beyden Salze vereinigt sich mit der Kohlenstoffsäure, die aus der Wirkung

Baryt oder Strontian mit 1 Theil Kohlenpulver genau zusammen, formt mit Traganthschleim daraus eine Kugel, und glüht diese in einem mit Kohle ausgefütterten Schmelztiegel eine Stunde lang in heftiger Weifsglühhitze. Dann kocht man die Masse mit destillirtem Wasser aus und scheidet durch ein Filtrum die Kohle davon ab.

T.

*) Oder Sodium- oder Potassiumoxydhydrat. Gewöhnlich ätzendes Kali oder Aetznatron genannt. T.

kung des Sauerstoffs auf den Kohlenstoff hervorgeht. Man läfst das kohlenstoffgesäuerte Kali mit seinem gleichen Gewicht gebranntem Kalk, und 12 oder 15 Theilen Wasser kochen; es entsteht unauflöslicher kohlenstoffgesäuerter Kalk, und das Kali bleibt in Auflösung: man filtrirt durch eine Leinewand, und kocht den Niederschlag, der auf dem Filter zurückbleibt, mit einer frischen Menge Wasser, um alles Kali aufzulösen. In diesem Zustande darf die Flüssigkeit nicht, oder fast gar nicht das Kalkwasser präzipitiren; wenn sie präzipitirt, mufs man sie von neuem mit Kalk kochen lassen, um alle Kohlenstoffsäure davon abzusondern; alsdann läfst man sie bey starkem Feuer zur Syrupdicke abdampfen; man läfst sie bis auf 50° oder 60° erkalten, und durchrührt sie mit ihrem drey- oder viermaligem Gewicht Alkohol von 33°, welcher nur das reine Kali auflöst. Man verschliefst diese Auflösung in Flaschen, worinnen sie einige Tage lang bleibt, um die unauflöslichen Theile absetzen zu lassen, die sie enthalten kann; diese Operationen müssen schnell gemacht werden, damit das Kali die Kohlenstoffsäure aus der Luft nicht absorbirt. Man dekantirt vermittelst eines mit Weingeist angefüllten Hebers den kalihaltigen Alkohol, und erhitzt ihn in einer gläsernen Retorte, an welche man einen tubulirten Rezipienten angepafst hat, und kalt erhält; der Alkohol verflüchtigt sich, verdichtet sich in dem Rezipienten, und die Flüssigkeit konzentrirt sich; wenn sie beynahe bis auf ein Viertel ihres ersten Volums eingedickt ist, läfst man sie bey starkem Feuer in einem silbernen Becken verdunsten und austrocknen, läfst sie fliefsen und giefst sie in ein andres Becken von gleichem Metall oder Kupfer; man zerstöfst sie, und verschliefst sie in Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel.

Wenn man sich, wie es gewöhnlich geschieht, der käuflichen Potasche bedient, die aus kohlenstoffgesäuer-

tem Kali, Kieselerde, Eisen- und Manganoxyd, und zuweilen etwas kohlenstoffgesäuertem Natron zusammengesetzt ist, mufs man sie denselben Operationen unterwerfen; man löst sie in Wasser auf, und behandelt sie mit Kalk, der ihr nur die Kohlenstoffsäure entzieht, so dafs die Flüssigkeit, welche aus dieser Behandlung hervorgeht, von Kali und den kaum genannten Produkten gebildet wird. Die Flüssigkeit liefert durch Abrauchen den Aetzstein, aus welchem man durch Alkohol reines Kali zieht: jedoch wird dieses Kali Natron enthalten, wenn das käufliche kohlenstoffgesäuerte Kali etwas kohlenstoffgesäuertes Natron enthielt. Man bereitet das Natron, indem man die käufliche kohlenstoffgesäuerte Sode auf dieselbe Art behandelt.

Potassium- und Sodiumtritoxyd. Man erhält diese Oxyde, indem man das Metall mit einem Uebermaas reinem Sauerstoffgas in einer retortenartigen Glocke und über Quecksilber erhitzt.

Glas. Man bereitet das Glas, indem man weifsen oder farbigen Sand mit alkalinischen Stoffen stark erhitzt, die, wie gesagt worden, sehr leichtflüssig sind; daher man dieses Produkt als eine Zusammensetzung betrachten mufs von Kieselerde und einem oder zwey Alkalien: auch geht bisweilen Bleyoxyd, Manganoxyd u. s. w. in seine Zusammensetzung ein. Eine ausführliche Beschreibung über die mechanischen Operationen in der Glasmacherkunst wird man in der Abhandlung des Herrn Loisel *) finden; hier wollen wir blos, nach diesem Autor, die schicklichen Ingredienzen zu den vorzüglichsten Glasarten anzeigen.

Spie-

*) Versuch einer ausführlichen Anleitung zur Glasmacherkunst. Nach dem Französischen des Bürger Loysel. Mit zehn Kupfertafeln. Frankf. 1802. T.

Spiegelgläser von Saint-Gobin. Weifser Sand, 100 Theile; an der Luft gelöschter Kalk, 12 Theile; kalzinirte Sode, enthaltend viel kohlenstoffgesäuertes Natron, 45 bis 48 Theile; Glasabgänge von derselben Güte wie die Spiegelgläser, 100 Theile: man setzt bisweilen 0,25 Manganperoxyd hinzu, um dem Glas die gelbe Farbe, die es haben kann, zu entziehen.

Gemeine Spiegelgläser. Sand, 100 Theile; rohe gepülverte Sode, 100 Theile; Abgänge, 100 Theile; Manganperoxyd, 0,5 bis 1.

Bouteillenglas. Sand, 100 Theile; rohe Varecksode, 200 Theile; frische Asche; Bouteillenscherben, 100 Theile.

Krystallglas oder Flintglas. Weifser Sand, 100 Theile; Mennige (Bleydeutoxyd), 80 bis 85 Theile; käufliche kalzinirte und etwas lufthaltige Potasche; Salpeter vom ersten Sud, 2 bis 3 Theile; Manganperoxyd, 0,06: man setzt auch bisweilen weifses Arsenikoxyd, 0,5 bis 0,1; oder auch dieselbe Menge Schwefelspiesglanzoxyd hinzu.

Gefärbte Gläser. Die Kunst, gefärbte Gläser zu erhalten, besteht darin, dafs man mit den Stoffen, welche das gewöhnliche Glas bilden, eine sehr kleine Menge eines farbigen Metalloxyds verbindet: so färben die Kobaltoxyde blau, das Manganperoxyd violet, der Cafsiusische Purpur, vereinigt mit dem Manganperoxyd, roth; das Chromiumoxyd grün: man erhält auch eine grüne Schattirung mit einer Mischung von Kobaltoxyd und Chlorinsilber oder Spiesglanzglas, oder auch noch eine Mischung von Eisenoxyd und Kupferoxyd, u. s. w.

Azur (Schmalte). Wir haben beym Kobalt gesagt, dafs der Azur ein blaues gepülvertes Glas ist, wel-

welches aus Kieselerde, Kali und Kobaltprotoxyd zusammengesetzt ist: um es zu erhalten, röstet man das gepülverte und von den erdigen Materien abgesonderte Kobalterz. Dieses Erz besteht gemeiniglich aus Kobalt, Eisen, Schwefel und Arsenik. Durch das Rösten werden die beyden letzten Substanzen in schwefligte Säure und in Arsenikdeutoxyd verwandelt, die sich verflüchtigen; das Eisen und das Kobalt verwandeln sich in Oxyd; man läſst sie mit drey Theilen Potasche und eben so vielem Sand verschmelzen, und erhält so ein blaues Glas, welches unter dem Namen von Schmalte bekannt ist. Man bringt es noch heiſs in kaltes Wasser, und reibt es zwischen zwey Mühlsteinen; so zerrieben, wird es in Tonnen, die mit Wasser gefüllt sind, durchrührt; man gieſst die trübe Flüssigkeit ab, und es setzt sich ein Pulver ab, welches unter dem Namen Azur bekannt ist. Es ist klar, daſs dieses Produkt um so feiner seyn muſs, als die Flüssigkeit später abgegossen worden ist; denn alsdann haben die schwersten Theile Zeit gehabt, sich auf dem Boden der Fässer niederzuschlagen. Das Azur ist um so blauer, je mehr es Kobaltoxyd und je weniger es Eisenoxyd enthält.

Emaillen. Email nennt man verglaste, durchsichtige oder undurchsichtige, farbenlose oder gefärbte Produkte, die hauptsächlich aus Bleyprotoxyd gebildet sind; die undurchsichtigen enthalten Zinnoxyd; die gefärbten enthalten ein gefärbtes Metalloxyd. Weiſse Email. Man erhitzt an der Luft 100 Theile Bley und 15 bis 40 Theile Zinn; wenn diese Metalle in Oxyde verwandelt sind, läſst man in einem Fayenceofen 100 Theile des Produkts mit 25 oder 30 Theilen gemeinem Salz, 75 Theilen Sand und 25 Theilen Talk schmelzen (Clouet). Man bedient sich ihrer zur Glasur der Fayence, u. s. w.

Töpfergeschirr. Man gibt den Namen Töpfergeschirr allen aus gebrannter Thonerde gemachten Gefäfsen. Alles Töpfergeschirr besteht hauptsächlich aus Thonerde und Kieselerde; einiges unter demselben enthält Kalk und oxydirtes Eisen. Wir wollen einen Blick auf die verschiedenen allgemeinen Arbeiten werfen, welche man mit den Töpfererden vornimmt, wenn man Gefäfse davon machen will. 1. Man wäscht sie, um die groben Theile davon abzusondern, und hauptsächlich, um die überflüssige Kieselerde zu scheiden. 2. Man vermengt sie mit verschiedenen Erd- oder Mörtelarten und macht einen Teig davon. 3. Man läfst den Teig mazeriren; man zerreibt ihn, man bereitet ihn zu, das heifst, man breitet ihn aus, indem man ihn zusammendrückt und mehrmals über sich selbst beugt, um ihn geschmeidig und gleichartig zu machen. 4. Man macht die Stücke. 5. Man brennt sie, um sie dichter und härter zu machen. 6. Man belegt die meisten derselben mit einer Decke, die man Glasur nennt, und die nichts anders ist, als ein metallisches oder erdiges, gefärbtes oder farbenloses, durchsichtiges oder undurchsichtiges, und sehr leichtflüssiges Glas. Wir wollen bey der Beschreibung der besonderen Umstände in der Töpferkunst dem Werke des Hrn. Brongniart, Direktor der Porzellanfabrik von Sevres folgen. Dieser Gelehrte theilt das Töpfergeschirr in zwey Klassen: die Fayencen und die Porzellane. Die ersten sind die eigentlichen Töpfergeschirre, die Pfeifenerden und die Fayence, die zweyten sind die harten und festen Porzellane.

Fayence. Das Hauptunterscheidungszeichen der Fayencen ist, dafs sie immer eine undurchsichtige Masse haben und sich gehörig brennen lassen, ohne weich zu werden. Diese Klasse begreift das feine Fayence, auch Pfeifenerde genannt, die Schmelztiegel,

das

das rothe Töpfergeschirr, die Alcarazas oder Gefäfse zum Abkühlen, die gemeinen Fayencen und die gemeinen Töpfergeschirre. Die Pfeifenerde besteht aus einem geschmeidigen, unschmelzbaren, eisenfreyen, gewöhnlich farbenlosen Thon, und aus schwarzem zerriebenem Feuerstein.

Nachdem man diese beyden Körper gut gewaschen hat, macht man mit einer Mischung von 4 Theilen Thon und einem Theil Feuerstein einen Teig davon; man läfst ihn trocken werden, indem man ihn erhitzt oder in Forme bringt von recht trocknem Gyps, welcher die Eigenschaft hat, die Feuchtigkeit einzusaugen; man knetet ihn stark, indem man Arbeiter mit blofsen Füfsen darüber hingehen läfst, alsdann wie einen Mehlteig wirkt; man läfst ihn mehrere Monate lang in feuchten Kellern liegen, in welchen er sich verändert, schwarz wird und einen stinkenden Geruch verbreitet. Wenn diese Operationen geschehen sind, bildet man die Gefäfse daraus und brennt sie in einem Ofen ungefähr 40 Stunden hindurch *); man bedeckt das gebrannte Gut mit einer Glasur, die aus Menige, oder besser aus Schwefelbley, Kieselerde und einem feuerbeständigen Alkali zusammengesetzt ist; zu dem Ende läfst man die Ingredienzen, aus welchen diese Glasur besteht, in einem Töpferofen schmelzen; man pülvert sie äufserst fein und bringt sie in Wasser, in welchem sie durch Bewegung und etwas Thon schwebend gehalten wird; alsdann taucht man in die trübe Flüssigkeit das gebrannte Stück, welches, indem es porös ist, das Wasser und einen Theil der gepülverten Glasur eintaugt; man zieht es wieder aus dem Wasser und trägt

*) Bey einem schwachen Feuersgrade, der nur ein Austrocknen bewirkt, damit das Gefäfs etwas fester wird, und beym Glasuren die Feuchtigkeit schnell verschluckt.

T.

trägt es wieder ins Feuer, um die Glasur schmelzen zu lassen. Die Hessischen Schmelztiegel werden von 2 Theilen Sand, von einer mittleren Feinheit, und einem Theil Thon gebildet; sie widerstehen sehr gut den Veränderungen der Temperatur, und sind unschmelzbar; indessen werden sie von den Bleygläsern angegriffen und aufgelöst. Man macht auch Schmelztiegel aus 2 Theilen reinem Thon und einem Theil stark gebrannten Cement aus demselben Thon; sie widerstehen der Wirkung der alkalinischen Gläser besser, zu deren Fluſs sie dienen. Die rothen Töpfergeschirre sind die kleinen Blumentöpfe, die Schüsseln und andre gemeine Töpferwaare, die etruskischen Vasen u. s. w. Sie werden aus einem eisenhaltigen Thon gebildet, den man wäscht, zerreibt, und mit einer hinlänglichen Menge Sand oder zerstoſsenen Scherben von demselben Töpfergeschirr versetzt. Wenn diese Gefäſse bestimmt sind, Wasser aufzunehmen, so bekleidet man sie inwendig mit einer Glasur von Bleyglas, damit die Flüssigkeit nicht durch ihre Poren hindurchdringt; man trägt auf ihre äuſsere Oberfläche oft metallene Farben, die man blos schmelzen zu lassen braucht. Alcarazas, oder Gefäſse zum Abkühlen. Man bereitet sie mit einem Thon, der durch eine groſse Menge Sand, oder durch ein sehr schwaches Brennen porös und durchdringlich gemacht wird; das gemeine Salz ist nicht nothwendig. Der zu ihrem Brennen gehörige Hitzgrad ist nicht einmal hinreichend, um dieses Salz zu verflüchtigen. Die gemeinen Fayencen werden aus 3 Theilen einer oft eisenhaltigen, bisweilen kalkigten Thonerde, und 2 Theilen Sand, enthaltend Eisenoxyd, etwas Thon und bisweilen auch Kalk zusammengesetzt. Der Teig, welcher die Pfeifenerden bildet, ist eben der der feinen Porzellane, ist aber weniger gebrannt und ohne Glasur. Das Steingutgeschirr ist fayencen von fester Masse, das stark

genug gebrannt ist, um nicht von dem Eisen geritzt zu werden, und das gemeiniglich keine Bleyglasur empfängt; es wird von einem sehr plastischen und feinen, wenig eisenhaltigen Thon gebildet, der von Natur eine ziemlich groſse Menge feinen Sand enthält, und fast ganz frey von Kalk ist.

Porzellan. Das Hauptkennzeichen des Porzellans ist, daſs es eine Masse besitzt, die beym Brennen weich wird und eine gewisse Halbdurchsichtigkeit erhält. Man kennt zwey Arten Porzellan: ein hartes und ein geschmeidigeres; das erste besitzt die angezeigten Eigenschaften; es wird aus Kaolin, einem unschmelzbaren sandigen Thon bereitet, der im stärksten Feuer seine weiſse Farbe behält, und aus einem Fluſs, Petunze genannt, einem quarzigen Feldspathstein, bestehend aus Kieselerde und Kalk. Das geschmeidigere Porzellan hat eine glasartige, durchsichtigere, leichtflüssigere Masse, die aber nicht so hart und nicht so zerbrechlich ist; es wird aus einer Glasfritte gebildet, die durch den Zusatz eines sehr geglühten mergeligen Thons undurchsichtig und schwerflüssiger gemacht ist; seine Glasur besteht aus Kieselerde, Alkali und Bley.

Von den Oxyden der dritten Klasse.

Manganprotoxyd. Man zersetzt die Auflösung des protoschwefelsauren oder protowasserstoffchlorinsauren Mangans durch Kali, Natron oder Ammoniak; man wäscht das niedergeschlagene Oxyd mit heiſsem destillirten Wasser, und verschlieſst es in Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel. Deutoxyd. Man läſst das gereinigte Tritoxyd eine Stunde lang weiſsglühen; es entbindet sich Sauerstoffgas, und es wird auf den zweyten Grad der Oxydation zurückgeführt. Tritoxyd. Man findet es in der Natur, es ist aber nicht rein. Man

Man befreyt es von kohlenstoffsaurem Eisen und Kalk, welche es fast stets einschliefst, indem man es 20 oder 25 Minuten lang mit liquider Wasserstoffchlorinsäure, die mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, digeriren läfst, welche die kohlenstoffsauren Salze zersetzt und den Kalk und das Eisen auflöst; man giefst die Auflösung ab und wäscht den Rückstand.

Zinkoxyd (Zinkblumen). Man läfst das Metall in einem Tiegel fliefsen; es wird bald durch die Luft oxydirt, und gibt weifse Blumen, die sich an die Wände des Tiegels setzen, und die man mit einem Spatel wegnimmt, so wie sie entstehen. *)

Eisenprotoxyd. Man erhält es, indem man das protoschwefelsaure Eisen durch eine Auflösung von Kali oder Natron zersetzt, und den Niederschlag mit luftleerem Wasser wäscht. Man mufs es in Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel aufbewahren.

Deutoxyd. Es entsteht jedesmal, wenn der Dunst des Wassers durch Eisen zersetzt wird.

Tritoxyd. 1. Man erhält es, indem man Eisen beym Zutritt der Luft kirschroth glühen läfst; 2. indem man die Trito-Eisensalze durch Kali zersetzt und den Niederschlag wäscht; 3. indem man Eisen mit Salpetersäure behandelt und das salpetersaure Salz durch Hitze zersetzt; 4. indem man das protoschwefelsaure Eisen zersetzt. (M. s. §. 344.)

Zinnprotoxyd. Man schlägt es aus dem protowasserstoffchlorinsauren Zink durch Ammoniak nieder, und wäscht es.

*) Der Zink mufs im Schmelztiegel bis zum Glühen erhitzt werden, dann erst fängt er an, mit einer weifsen Flamme zu brennen, die der des Phosphors ähnlich ist, und bildet das Oxyd. Nur der ostindische Zink liefert ein reines Oxyd. Um aus einem unreinen Zink ein reines Oxyd zu gewinnen, mufs man den nassen Weg einschlagen.

T.

Deutoxyd. Man bereitet es, indem man das gekörnte Zinn mit kochender Salpetersäure behandelt; es entsteht ein heftiges Aufbrausen und das Oxyd wird gebildet; man wäscht es und läfst es trocknen.

Von den Oxyden der vierten Klasse.

Arsenikoxyd (arsenigte Säure). Wenn man die arsenikalischen Kobalterze röstet, verwandelt sich das Arsenik zum Theil in weifses flüchtiges Oxyd, welches sich sublimirt; da dieses Oxyd aber nicht rein ist, sublimirt man es von neuem in Kolben von Gufseisen.

Arseniksäure. Man erhitzt in einer gläsernen Retorte, an welche man einen Vorstofs und einen Rezipienten mit zwey Tubulis anpafst, eine Mischung von einem Theile gut gepülverten Arsenikoxyd, 2 Theilen liquider konzentrirter Wasserstoffchlorinsäure, und vier Theilen Salpetersäure von 34°. Das Oxyd, welches, seiner starken Kohäsion gemäfs, der Salpetersäure den Sauerstoff nur mit Schwierigkeit entziehen würde, löst sich in der Wasserstoffchlorinsäure auf, zertheilt sich, und kann alsdann vermittelst des Sauerstoffs der Salpetersäure in Säure umgewandelt werden: auch entbindet sich viel salpetrigtes Gas. Wenn die Flüssigkeit zur Syrupsdicke gelangt ist, nimmt man sie heraus, und raucht sie in einer porzellanenen Schale zur Trocknifs ab: das feste Produkt, welches man erhält, ist die Arseniksäure.

Chromiumoxyd. Man bringt chromiumsaures Quecksilber in eine kleine irdene Retorte, deren Hals in einen Vorstofs geht, an dessen Ende ein kleines leinenes Säckchen angebunden ist, welches in Wasser eintaucht; man erhitzt die Retorte stufenweis bis zum Rothglühen; das Salz zersetzt sich, und man erhält feuerbeständiges Chromiumoxyd, welches in der Retorte zurückbleibt, Sauerstoffgas, welches frey wird, und Quecksilber, welches sich verflüchtigt und verdichtet.

Chro-

Chromiumsäure. Man löst den frischbereiteten chromiumsauren Baryt in schwacher Salpetersäure auf, und giefst allmälich mit Wasser verdünnte Schwefelsäure hinein; es entsteht ein Niederschlag von Schwefelsaurem Baryt; man filtrirt und läfst die Flüssigkeit gelind zur Trocknifs verdunsten; das Wasser und die Salpetersäure verfliegen, während die Chromiumsäure zurückbleibt, wenn man nicht so stark erhitzt, dafs sie zersetzt wird. Man mufs einen Theil chromiumsauren Baryt zurück behalten, um sich seiner zu bedienen, falls man zu viel Schwefelsäure angewendet hätte, welches man vermittelst eines auflöslichen Barytsalzes entdecken wird, das in der Chromiumsäure einen weifsen, in Wasser und in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt hervorbringen wird.

Molybdänoxyd. Man taucht eine Zinkplatte in eine Auflösung von Molybdänsäure, diese tritt einen Theil ihres Sauerstoffs an das Metall ab, und das blaue Oxyd schlägt sich nieder.

Molybdänsäure. Man röstet das gepülverte Schwefelmolybdän bey gelinder Wärme; man rührt es oft um, damit alle seine Theile mit der Luft in Berührung gesetzt werden; es entsteht schwefligtsaures Gas, welches entweicht, und Molybdänsäure, die mit etwas unzersetztem Schwefelmolybdän zurückbleibt; man erhitzt den Rückstand mit einer Kaliauflösung; das erhaltene molybdänsaure Salz wird durch Salpetersäure, Schwefelsäure oder Wasserstoffchlorinsäure zersetzt, die sich des Kali's bemächtigen und die Säure niederschlagen.

Tungsteinsäure. Man erhitzt einen Theil gepülvertes und von seiner Bergart befreytes Wolframerz (das vorzüglich aus Tungsteinsäure, Eisenoxyd und etwas

Manganoxd besteht) mit seinem fünf- oder sechsfachen Gewicht liquider Wasserstoffchlorinsäure, welche das Eisen- und Manganoxyd auflöst, und die Tungsteinsäure als ein gelbes Pulver zurückläſst; sie ist aber mit etwas Bergart und mit unzersetztem Wolfram vermengt; man wäscht sie und läſst sie im Kalten im Ammoniak auflösen; man filtrirt und dunstet das entstandene tungsteinsaure Salz ab; wenn es trocken ist, erhitzt man es in einem Schmelztiegel, um das Ammoniak daraus zu verflüchtigen, und die Säure bleibt rein zurück.*)

Kolumbiumsäure (Tantalsäure). Man läſst in einem silbernen Schmelztiegel einen Theil kolumbiumsaures Salz von Eisen, Mangan oder Yttererde (welche Salze man in der Natur findet) mit zwey Theilen Kali schmelzen. Man löst das entstandene koliumbiumsaure Kali in siedendem Wasser auf; man filtrirt es, und scheidet die Kolumbiumsäure durch Salpetersäure davon ab; man wäscht die niedergeschlagene Säure.

Spiesglanzprotoxyd. Man behandelt das trockne protowasserstoffchlorinsaure Spiesglanz, und erhält ein auflösliches überwasserstoffchlorinsaures und ein weiſses unauflösliches wasserstoffchloringesäuertes Spiesglanz; man zersetzt dieses mit Ammoniak; welches sich aller Wasserstoffchlorinsäure bemächtigt, und läſst das Protoxyd zurück, welches man blos zu waschen und trocken zu machen hat, um es rein zu erhalten. Deutoxyd. Man verwandelt das Spiesglanz in Deutoxyd, indem man es bey der Berührung der Luft

*) Besser, man glühet den fein gepülverten Wolfram mit seinem doppelten Gewichte Kali, und kocht dann die Auflösung mit Wasser aus; sie enthält die Wolframsäure, welche durch Salpetersäure daraus niedergeschlagen werden kann; durch Auswaschen und langes Sieden mit Salpetersäure wird sie gröſstentheils von dem noch dabey befindlichen Kali befreyt. T.

Luft erhitzt; zu dem Ende bringt man Spiesglanz in einen langen Schmelztiegel, den man mit einem andern Tiegel von beynah gleicher Gröſse bedeckt, und den man mit einem Thonkütt befestigt, wobey man jedoch eine Oeffnung läſst, durch welche die Luft gehen kann; man setzt den Tiegel, welcher das Spiesglanz enthält, in einen Reverberirofen, und bringt ihn in eine Lage, daſs er mit dem Boden einen Winkel von 40° macht, und daſs das Ende, mit welchem er mit dem andern in Verbindung steht, ungefähr einen Zoll auſser dem Ofen sich befindet; der Boden des oberen Tiegels muſs ein kleines Loch haben; man läſst das Spiesglanz schmelzen; das Oxyd bildet sich, verwandelt sich in Dämpfe und verdichtet sich in dem oberen Schmelztiegel, den man noch mit einem andern Tiegel in Verbindung setzen kann, der sich weiter vom Feuerheerd entfernt befinden muſs, und der folglich die Verdichtung befördern wird. Man kann auch dieses Deutoxyd so wie das von Zinn erhalten, indem man das Spiesglanz mit Salpetersäure behandelt.

Uranoxyd. Man bereitet es, indem man eine Auflösung von Kali oder Natron in salpetersaures Uran gieſst, und das niedergeschlagene Oxyd wäscht.

Die beyden Ceriumoxyde werden erhalten, indem man die Proto- oder die Deutosalze durch Ammoniak zersetzt, welches das Oxyd daraus niederschlägt, und indem man den Niederschlag wäscht.

Kobaltprotoxyd. Man verschafft es sich, indem man ein Kobaltsalz mit Kali oder Natron zersetzt. Deutoxyd. Man verwandelt das Protoxyd in Deutoxyd, indem man es in einem Scherben an der Luft rothglühen läſst, bis es schwarz geworden ist.

Titanoxyd. Man scheidet es aus den Titansalzen durch Ammoniak ab.

Wismuthoxyd. Es wird auf gleiche Art wie das Spiesglanzoxyd erhalten.

Kupferprotoxyd. Wenn man das weiſse und unauflösliche protowasserstoffchlorinsaure Kupfer in eine Auflösung von Kali oder Natron thut, entzieht man dem Salze die Säure und das pomeranzenfarbene Oxyd wird niedergeschlagen *).

Deutoxyd. Man scheidet es aus einem Deutokupfersalz durch eine Auflösung von Kali oder Natron ab; man wäscht es und läſst es austrocknen.

Telluroxyd. Man verfährt auf gleiche Art mit dem Tellursalz wenn man das Oxyd daraus erhalten will.

Bleyprotoxyd; (Maſsikot). Man bereitet es, 1) indem man das Bley bei dem Zugange der Luft erhitzt, 2) und indem man durch die Wärme das Deutoxyd auf Protoxyd zurück führt.

Deutoxyd (Mennige). Man erhält es auch vermittelst der Luft. Man schmelzt zuerst das Bley in einem Reverberirofen mit runder Wölbung; wenn es es zu gelbem Protoxyd geworden ist, läſst man es erkalten, man zerreibt es, und agitirt es in Tonnen mit einer gewissen Menge Wasser, um die unoxydirten Bleytheile abzusondern; das Metall, welches schwerer ist als das Oxyd, fällt bald nieder, während letzteres in dem Wasser schwebend bleibt; man sammelt es, läſst es trocknen und bringt es in feinen Schichten, damit es mehr Oberfläche darbietet, wieder in den Ofen; man vermehrt die Wärme bis zum Braunrothglühen, und erhält nach 40—48 Stunden das rothe Deutoxyd; man

*) Es muſs aber schnell mit heiſsem Wasser ausgewaschen und ohne den Zutritt der Luft getrocknet werden. T.

man läfst es erkalten und siebt es durch; es ist indessen nicht rein; es enthält fast beständig ein wenig Bleyprotoxyd, und oft genug Kupferdeutoxyd; man behandelt es mit schwacher Essigsäure, welche in gelinder Wärme nur die beyden Oxyde auflöst, die die Mennige verunreinigen. Tritoxyd (flöhfarbenes Oxyd). Man bereitet es, indem man das Deutoxyd mit 5 bis 6 Theilen mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnter Salpetersäure behandelt; es entsteht auflösliches protosalpetersaures Bley und Tritoxyd, welches am Boden des Kolben zurückbleibt und mit warmen Wasser gewaschen werden mufs (M. s. Mennige, §. 480.)

Von den Oxyden der fünften Klasse.

Das Nickeloxyd wird erhalten wie das Kobaltprotoxyd.

Quecksilberprotoxyd. Dieses Oxyd kann, nach den Versuchen des Herrn Guibourt, nicht isolirt dargestellt werden. Das schwarze Pulver, welches man abscheidet, indem man ein Protoquecksilbersalz mit Kali zersetzt, ist eine Mischung von Deutoxyd und sehr zertheiltem Quecksilber. Deutoxyd. Man bereitet es, 1. indem man in einem Arzneyglas bey einer dem Braunrothglühen nahe kommenden Hitze salpetersaures Quecksilber erhitzt: man nennt es in diesem Fall rothen Präzipitat: wenn man es zu stark erhitzt, verwandelt man es wieder in Quecksilber; 2. indem man Kali, Natron oder Kalk in eine Auflösung eines Deutoquecksilbersalzes giefst; 3. indem man während 10 oder 12 oder 15 Tagen das Quecksilber beym Zutritt der Luft erhitzt, und zwar so, dafs das Quecksilber beynahe siedet. Man nannte das auf solche Art bereitete Oxyd durch sich selbst niedergeschlagenes Quecksilber, und den Kolben, der das Metall enthielt, Boyle's Hölle.

Osmiumoxyd. Man kann es sich verschaffen, 1. indem man eine Retorte bis zum Braunrothglühen erhitzt, die eine Mischung von salpetersaurem Kali und metallischem Osmium oder vom schwarzen und pulverigen Rückstand B davon wir bey Ausziehung des Platins (siehe oben) geredet haben, enthält: es bildet sich in allen diesen Fällen flüchtiges Osmiumoxyd; 2. nach Herrn Laugier kann man es sich verschaffen, indem man die Flüssigkeit C, die von der Behandlung des Platinerzes herrührt, welches das Osmiumoxyd enthält, mit einer Kalkmilch sättiget, und das Osmium abdestillirt.

Von den Oxyden der sechsten Klasse.

Vermittelst der Auflösungen von Kali oder Natron, scheidet man das Silberoxyd aus dem salpetersauren Silber, und die Oxyde von Rhodium, Palladium und Iridium aus den wasserstoffchlorinsauren Salzen ab. Das Barytwasser schlägt das Goldoxyd des wasserstoffchlorinsauren Goldes nieder, wenn man die Mischung erhitzt; das Protoxyd und Deutoxyd von Platin endlich können erhalten werden (nach Herrn Berzelius), das erste, indem man das wasserstoffchloringesäuerte Platinprotoxyd mit einem grofsen Ueberschufs Kali oder Natron behandelt, und das Deutoxyd, indem man das deutoschwefelsaure Platin durch das kohlenstoffgesäuerte Kali zersetzt, und nur den ersten Niederschlag aufsammelt, denn der, welcher zuletzt entsteht, ist ein schwefelsaures Salz mit Kaligrundlage und Platin.

Phosphor - Metalle.

Man kann nicht einerlei Verfahren anwenden, um den Phosphor mit allen denjenigen Metallen zu ver-

verbinden, die fähig sind, Phosphormetalle zu bilden. Es ist gleichwohl erlaubt zu behaupten, daſs fast alle Phosphormetalle können erhalten werden, indem man das Metall schmelzen läſst, wenn es leichtflüssig ist, oder es rothglühen läſst, wenn es schwerflüssig ist, und es mit Stücken Phosphor in Berührung setzt. Als wir von der Wirkung dieses Körpers auf ein jedes Metall insbesondere redeten, haben wir die Vorsichtsmaſsregeln angezeigt, die man nehmen muſs, um ihn mit einigen derselben zu verbinden, z. B. dem Zink, dem Potassium, dem Quecksilber und dem Arsenik. (M. s. Wirkung des Phosphors auf diese Metalle).

Die sehr oxydirbaren Metalle, welche die verglaste Phosphorsäure zersetzen können, als das Eisen, das Zinn, das Mangan u. s. w., verwandeln sich in Phosphormetalle und in phosphorsaure Salze, wenn man sie mit dieser Säure in einen hessischen Schmelztiegel glühen läſst; das Phosphormetall schmilzt und bildet einen Metallkönig, während das phosphorsaure Salz auf der Oberfläche bleibt.

Fast alle Metalle können zu Phosphormetallen werden, wenn man sie mit verglaster Phosphorsäure und Kohle stark erhitzt, denn letztere bemächtigt sich des Sauerstoffs der Säure und macht den Phosphor frei.

Von den Kalk-, Baryt- und Strontianphosphor-Verbindungen.

Man legt auf den Boden einer mit einem Thonkütt beschlagenen gläsernen Röhre ungefähr eine Drachme in kleine Stücken zerschnittenen Phosphor, und darauf zwei oder drei Drachmen fein gepülverten Kalk

Kalk, Baryt oder Strontian. Man legt die Röhre in einen Ofen, so dafs das untere Ende derselben ungefähr einen Zoll durch den Rost hindurch geht, legt einige glühende Kohlen um den Theil der Röhre, welcher das Oxyd enthält, und vermehrt die Hitze bis es rothglüht. Der Phosphor geht durch das Oxyd hindurch, verbindet sich mit ihm und bildet die in Rede stehende Phosphorverbindung; der überschüssige Phosphor verbreitet sich in die Luft, absorbirt daraus Sauerstoff und bringt eine sehr glänzende Flamme hervor.

Von den Schwefelmetallen.

Man kann sie erhalten: 1) indem man das Metall in einem Schmelztiegel fliefsen läfst, wenn es ein leichtflüssiges ist, und Schwefel hinzusetzt, wenn es schwerflüssig ist, indem man in einem rothglühenden Schmelztiegel eine Mischung von Schwefel und dem gepülverten Metall wirft; in allen diesen Fällen mufs man einige Zeit die Erhitzung dauern lassen. Man arbeitet in verschlossenen Gefäfsen, wenn das Metall sehr oxydirbar ist, z. B. wenn man über das Potassium oder über das Sodium arbeitet. 2) Man kann die Schwefelverbindungen der Metalle der vier letzten Klassen machen, indem man ihre Oxyde, mit Schwefel vermischt, einer erhöhten Temperatur aussetzt; der Sauerstoff begibt sich an einen Theil des Schwefels, um schweflichte Säure zu bilden, die entweicht, und das Metall verbindet sich mit dem andern Theil Schwefel. 3) Man erhält eine ziemlich grofse Anzahl Schwefelmetalle, die von den Metallen der drei letzten Klassen gebildet werden, indem man ihre Auflösungen durch die auflöslichen schwefelwasserstoffsauren Salze von Kali, Natron und Ammoniak, und bisweilen sogar durch die Wasserstoffschwefelsäure zer-

setzt.

setzt. (M. s. die **wasserstoffschwefelsauren Salze**).

Das **Schwefelpotassium** und **Sodium** werden durch das erste Verfahren bereitet, oder aber, indem man die Metalle mit wasserstoffschwefelsaurem Gas erhitzt; sie bemächtigen sich in diesem Falle des Schwefels, und setzen den Wasserstoff in Freyheit. **Schwefelmangan**: durch das zweyte Verfahren, indem man das Manganperoxyd mit Schwefel erhitzt. **Schwefelzink** und **Eisen**: durch das erste und durch das zweyte Verfahren. **Deutoschwefelzinn** (Mussivgold): man erhält es 1) durch das zweyte Verfahren; 2) indem man gleiche Theile Zinn und Schwefelquecksilber (Zinnober) erhitzt, das Zinn bemächtigt sich des Schwefels und das Quecksilber wird frey; 3) man macht am gewöhnlichsten eine Mischung von anderthalb Theilen Schwefel, einem Theil wasserstoffchlorinsaurem Ammoniak, und einem Theil einer Legirung, bestehend aus gleichen Theilen Zinn und Quecksilber; man reibt alles zu einem feinen Pulver, bringt es in einen Schmelztiegel, den man mehrere Stunden hindurch der Wirkung einer gelinden Wärme aussetzt, und man erhält das Mussivgold als eine schwachgelbliche Masse. Das Quecksilber, welches in die Zusammensetzung der Legirung eingeht, dient nur dazu, um sie zerreiblich zu machen und folglich leicht zu pülvern. **Gelbes Schwefelarsenik** (Auripigment): man bereitet es durch das zweyte Verfahren, oder aber, indem man wasserstoffschwefelsaures Gas durch eine wäſsrige Auflösung von Arsenikdeutoxyd gehen läſst. **Schwefelmolybdän**: durch das erste und durch das zweyte Verfahren. Die **Schwefel-Verbindungen von Spieſsglanz, Wismuth, Kupfer** und **Bley** werden erhalten durch die drei beschriebenen Verfahrungsarten.

Schwefelquecksilber (Zinnober): man läfst den Schwefel in einem Schmelztiegel oder in einem Becken von Gufseisen schmelzen, man setzt 3 oder 4 Theile Quecksilber hinzu, welches man durch ein Gemsenleder seiht, was einen äufserst feinen Quecksilberregen bildet, und man erhält eine schwärzliche Masse Quecksilbermohr, die bis jetzt als ein besonderes Schwefelquecksilber betrachtet wurde. Man erhitzt diese Masse in einem beschlagenen Kolben mit langem Halse; der Zinnober sublimirt sich in schönen violetten Nadeln, während der überschüssige Schwefel entweicht. Man kann auch eine gewisse Menge dieser Verbindung bereiten, indem man metallisches Quecksilber lange Zeit mit einer Auflösung von wasserstoffschwefelsaurem geschwefelten Salz *) schüttelt. In der That begibt sich der überschüssige Schwefel an das Metall, macht es erst schwarz und bald darauf violett. Man gelangt durch dieses Mittel dahin, das wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Salz zu entfärben, und es in ein blofses wasserstoffschwefelsaures Salz zu verwandeln. Schwefelsilber: man bereitet es durch die drei angezeigten Verfahrungsarten. Schwefelnickel- und Tellur: durch das erste und durch das zweyte Verfahren. Schwefeltungstein-, Cerium-, Kobalt- und Titan: durch das zweite Verfahren. Schwefelpalladium-, Rhodium-, Platin- und Iridium. (M. s. die Geschichte dieser Metalle).

Alkalinische geschwefelte Oxyde (Schwefellebern). 1) Man erhitzt in einem Schmelztiegel gleiche Theile gepülverten Schwefel und kohlenstoffgesäuertes Koli, oder kohlenstoffgesäuertes Natron, oder gebrann-

*) Eine Auflösung des hydrothionsauren Schwefelammoniaks wirkt am schnellsten; doch kann man, nach Kirchhof, auch eine kalische Schwefelleberauflösung anwenden. T.

gebrannten Kalk, oder Baryt, oder Strontian; man kann sogar, streng genommen, sich der kohlenstoffgesäuerten Salze dieser drei letzten Oxyde bedienen. Man läſst die Mischung ungefähr eine halbe Stunde lang rothglühen und gieſst sie auf eine marmorne Tafel; das erkaltete Produkt ist das geschwefelte Oxyd (Schwefelleber). Man verschlieſst es in ganz trockenen Flaschen, und verwahrt es gegen die Berührung der Luft. Bei diesen Versuchen verbindet sich der Schwefel mit dem Oxyd, und macht die Kohlenstoffsäure desselben frey. Herr Vauquelin hat vor kurzem bewiesen, daſs wenigstens ein Theil Schwefel auf einen Theil kohlenstoffgesäuertes Kali nöthig ist. 2) Man kann diese geschwefelten Oxyde gleicherweise erhalten, indem man die schwefelsauren Salze von Kali, Natron, Baryt und Kalk gepülvert und, mit einem Sechstel ihres Gewicht Kohlenpulver vermengt, zersetzt. Man läſst das durchgesiebte Gemeng eine oder 2 Stunden lang rothglühen, die Kohle zersetzt die Schwefelsäure, bemächtigt sich ihres Sauerstoffs, und der freigewordene Schwefel vereinigt sich mit dem Oxyd; diese geschwefelten Oxyde aber enthalten ein Uebermaas Kohle *), man löſst sie in Wasser auf. Die Flüssigkeit, welche eine mehr oder weniger röthlichgelbe Farbe hat, ist ein wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Salz. (M. s. §. 178.)

Das geschwefelte Talkerdeoxyde kann durch dieselben Verfahrungsarten erhalten werden.

Jodinmetalle.

1. Man kann die Jodine vermittelst der Wärme geradezu mit einer gewissen Anzahl Metallen verbinden, als mit dem Potassium, Sodium, Quecksilber, Eisen, Zink,

*) Und der alkalischen Basis.

Zink, Zinn u. s. w. Die Metallauflösungen, deren Metalle das Wasser nicht zersetzen, als die von Kupfer, Bley, Silber, Wismuth u. s. w., geben mit den auflöslichen wasserstoffjodinsauren Salzen einen Niederschlag von Jodin - Metall (jodure): der Wasserstoff der Wasserstoffjodinsäure verbindet sich nähmlich mit dem Sauerstoff des Oxyds, und die Jodine fällt mit dem Metall nieder.

Chlorinmetalle.

1. Man kann die gasige Chlorine geradezu mit allen Metallen verbinden, bald im Kalten, bald in einer etwas erhöhten Temperatur: es entstehen dadurch Verbindungen, die ein Maximum oder ein Minimum von Chlorine enthalten können. Man kann mehrere Chlorin - Metalle erhalten, indem man gasige und trokkene Chlorine durch die in einer Porzellanröhre liegenden weifsglühenden Oxyde gehen läfst: solches sind die Oxyde von Magnium, Kalzium, Barium, Strontium u. s. w. 3. Endlich alle wasserstoffchlorinsauren Salze, ausgenommen die der ersten Klasse, und das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak, verwandelt sich in Chlorinmetalle, wenn man sie stark erhitzt. Es würde sehr nöthig seyn, die Eigenschaften dieser verschiedenen Chlorinmetalle zu untersuchen, und diejenigen unter sich zu vergleichen, die von einerley Metall gebildet sind, und die man durch diese verschiedenen Verfahrungsarten erhalten hat. Diese Untersuchung würde einiges Licht auf die Geschichte dieser Zusammensetzungen werfen, die begründet zu werden verdient.

Wir wollen die Zubereitung von einigen Chlorinmetallen beschreiben, die man gewöhnlich durch andre Mittel erhält.

Deutochlorinquecksilber (ätzender Sublimat). Man bringt in Kolben von grünem Glas, mit

mit flachem Boden von ungefähr drey Liter Raum eine Pulvermischung von vier Theilen wasserstoffchlorinsaurem Natron (gemeines Salz), einem Theil Manganperoxd und das deutoschwefelsaure Quecksilber, welches erhalten worden, indem man fünf Theile conzentrirte Schwefelsäure mit vier Theilen Quecksilber hat kochen lassen. Man stellt diese Kolben in ein Sandbad, so daſs sie bis an den Hals mit Sande umgeben sind, setzt auf ihre offnen Enden einen kleinen umgestürzten Topf und erhitzt sie stufenweise. Nach 15 oder 18 Stunden ist die Operation geendigt; man findet den ätzenden Sublimat an den Wänden der Kolben sizzend, und auf dem Boden bleibt schwefelsaures Natron und Manganoxyd vermischt, welches weniger oxydirt ist, als das, welches man angewendet hat. Man läſst den Boden des Sandbads ein wenig rothglühen, um den Sublimat mehr zu verdichten, und ihn eine anfangende Schmelzung erleiden zu lassen, zerschlägt den Kolben und nimmt die Produkte heraus.

Wir können das wasserstoffchlorinsaure Natron vorstellen durch:

(Wasserstoff + Chlorin) + Natron;

das Quecksilbersalz durch:

(Sauerstoff + Quecksilber) + Schwefelsäure,

und das Manganperoxyd durch:

Sauerstoff + wenig oxydirtes Mangan.

Wasser	Deutochlorin-Quecksilber	Schwefelsaur. Natron + wenig oxydirt. Mangan.

Die beiden Salze und das Manganprotoxyd werden zersetzt; der Wasserstoff der Wasserstoffchlorinsäure verbindet sich mit dem Sauerstoff des Quecksilberoxyds und mit einem Theil des Sauerstoffs, den das Manganprotoxyd enthält, und bildet Wasser; die Chlorine vereinigt sich mit dem Quecksilber, während das Natron sich der Schwefelsäure des schwefelsauren Na-

trons bemächtigt. Man erhält auch fast immer eine kleine Menge Protochlorinquecksilber (Calomelas); es ist aber weniger flüchtig als das Deutochlorinquecksilber und sitzt unter demselben.

Protochlorinquecksilber. Man bereitet es 1) indem man in eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberprotoxyd aufgelöstes wasserstoffchlorinsaures Natron giefst, und den Niedersatz in einer grofsen Menge Wasser wäscht. Dieser Niederschlag, welcher das Protochlorinquecksilber ist, wurde sonst weifser Präcipitat genannt; die Theorie seiner Entstehung ist einerlei mit der, bei der Wirkung des salpetersauren Silbers auf die wasserstoffchlorinsauren Salze angegebenen. 2) Indem man gemeines Salz mit schwefelsaurem Quecksilberprotoxyd in demselben Apparat erhitzt, der zur Bereitung des ätzenden Sublimats dient. Das sublimirte Protochlorinquecksilber mufs mit vielem Wasser gewaschen werden, um es von ätzendem Sublimat zu befreyen, den es fast immer enthält. 3) Indem man gleiche Theile etwas angefeuchteten ätzenden Sublimat und metallisches Quecksilber *) zusammenreibt, und die Mischung in einem Kolben mit flachem Boden sublimirt; die Chlorine theilt sich dabei zwischen dem Quecksilber des Sublimats und dem hinzugesetzten Metall. Von allen diesen Verfahrungsarten scheint uns die zweyte am wohlfeilsten. Die Quecksilberpanacea ist das fünf oder sechs Mal sublimirte Quecksiber **).

Deutochlorinzinn (Spiritus Libavii). Gewöhnlich thut man eine fein gepülverte Mischung aus gleichen

*) Ein besseres Verhältnifs ist: vier Theile ätzender Sublimat und drey Theile metallisches Quecksilber. T.

**) Erleidet aber durch diese wiederholten Sublimationen keine Veränderung, und das Produkt ist folglich nicht vom Protochlorinquecksilber (versüfstem Sublimat) verschieden. T.

gleichen Theilen Deutochlorinquecksilber und einer Legirung von zwei Theilen Zinn und einem Theil Quecksilber in eine Retorte, man paſst an die Retorte einen Vorstoſs und einen Rezipienten, und erhitzt stufenweise; das Deutochlorinquecksilber tritt die Chlorine dem Zinn ab, und das Quecksilber wird frey; der entstandene Spiritus Libavii verflüchtigt sich und verdichtet sich in dem Recipienten. Der Versuch kann nicht vollkommen gelingen, wenn der Apparat feucht war. Wir haben an einem andern Orte gesagt, daſs Herr Proust zu dieser Bereitung vier Theile ätzenden Sublimat und einen Theil Zinn vorschrieb. Gleicherweise kann man den Spiritus Libavii erhalten, indem man ausgetrocknete gasige Chlorine durch gepülvertes Zinn gehen läſst.

Protochlorinspiesglanz (Spiesglanzbutter). Man hat dieses Produkt bis jetzt bereitet, indem man in einem ausgetrockneten und dem vorigen gleichen Apparat eine genaue Mischung von gleichen Theilen metallischem Spiesglanz und Deutochlorinquecksilber erhitzte. Man kennt jetzt ein anderes Verfahren, welches den Vorzug zu verdienen scheint. Man nimmt einen Theil Salpetersäure, 4 Theile Wasserstoffchlorinsäure und einen Theil metallisches Spiesglanz, und erhält eine Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Spiesglanzprotoxyd. (M. s. Wirkung des Königswassers auf das Gold.) Man läſst diese Auflösung in verschlossenen Gefäſsen verdunsten, um die überschüssige Säure zu verjagen. Wenn das wasserstoffchlorinsaure Salz zum Chlorür geworden ist, (m. s. wasserstoffchlorinsaure Salze,) so setzt man das Erhitzen fort, wechselt aber den Rezipienten: durch dieses Mittel verflüchtigt man das Protochlorinspiesglanz, welches sehr schön ist, und nicht wieder braucht destillirt zu werden, wie das nach dem alten Verfah-

 ren

ren erhaltene, welches überdiefs viel kostspieliger ist. Wenn die Auflösung des Spiesglanzes in der Säure langsam gemacht ist, und man anstatt ein wasserstoffchlorinsaures Protoxyd zu erhalten, ein wasserstoffchlorinsaures Deutoxyd bekömmt, welches unfähig ist, das flüchtige Protochlorinspiesglanz zu liefern, so muſs man der konzentrirten Auflösung sehr zertheiltes Spiesglanz zusetzen, welches sie in den Zustand des wasserstoffchlorinsauren Protoxyds zurückführt; dieser Zusatz aber muſs mit vieler Vorsicht geschehen; denn die Temperatur steigt beträchtlich und das Gefäſs kann zertrümmert werden. Wenn die Auflösung des Spiesglanzes in der Säure mit Eile vor sich gegangen ist, wenn man etwa eine zu groſse Menge Salpetersäure angewendet hat, oder aus irgend einer andern Ursache, und man eine Mischung von Deutochlorinspiesglanz und Spiesglanzdeutoxyd erhalten hat, muſs man etwas Wasserstoffchlorinsäure zusetzen, bevor man die Auflösung verdunsten läſst, und sie einige Zeit hindurch mit sehr zertheiltem Spiesglanz umschütteln. (Robiquet.)

Chlorinbley- und Silber. Man erhält sie, indem man ein aufgelöstes wasserstoffchlorinsaures Salz in eine Bley- oder Silberauflösung gieſst, und den Niederschlag wäscht.

Von den Salzen.

Man kennt mehrere Verfahrungsarten, durch welche man die Salze erhalten kann. 1. (Erstes Verfahren.) Man setzt die Oxyde mit den Säuren in Berührung, nachdem man sie fein gepülvert hat, oder noch besser, wenn sie frisch bereitet und noch feucht und gallerartig sind: die Verbindung findet bald statt mit Entbindung von Wärmestoff, bald ohne eine merkliche

Er-

Erscheinung; in gewissen Fällen kann man sie nur bewirken, wenn man die Temperatur etwas erhöht; am öftersten aber geht sie sehr leicht im Kalten von statten: man kann sich alle Salze durch dieses Verfahren verschaffen. 2. (Zweytes Verfahren.) Man kann sie fast alle erhalten, indem man anstatt der Oxyde ihre kohlenstoffsauren Salze nimmt: in diesem Fall geschieht ein Aufbrausen. 3. (Drittes Verfahren.) Fast alle unauflöslichen Salze können vermittelst der doppelten Zersetzungen bereitet werden: so kann der schwefelsaure Baryt vermittelst des schwefelsauren Kalis und des wasserstoffchlorinsauren Baryts erhalten werden, welche Salze sich gegenseitig zersetzen, weil sie ein auflösliches Salz und ein unauflösliches Salz erzeugen können. (M. s. §. 160.)

Zum Gelingen der Bereitung dieser Salze ist es hinreichend, eine Salzauflösung zu nehmen, deren Säure eben dieselbe des unauflöslichen Salzes ist, welches man erhalten will, und sie in eine andre Salzauflösung zu giefsen, deren Oxyd auch eben dasselbe des unauflöslichen Salzes ist, welches man zu erhalten sucht, in so fern nähmlich die beyden Auflösungen nach der Zusammenmischung ein auflösliches Salz und ein unauflösliches Salz geben können. So nimmt man, in dem Beyspiel, welches wir gewählt haben, um den unauflöslichen schwefelsauren Baryt zu erhalten, zwey Auflösungen, davon die eine die Schwefelsäure und die andre den Baryt enthält. Wollte man unauflöslichen phosphorsauren Kalk bereiten, so müfste man eine Auflösung von phosphorsaurem Kali oder Natron und eine andre von wasserstoffchlorinsaurem Kalk u. s. w. nehmen. Ueberhaupt müssen die Salzauflösungen in einem gehörigen Zustande von Sättigung seyn. Das unauflösliche Salz mufs mit vielem Wasser gewaschen werden. 4. (Viertes Verfahren.) Mehrere Salze können erhalten werden, indem man auf die Metalle die konzen-

trirten

trirten Säuren einwirken läfst: es wird ein Theil der Säure zersetzt, das Metall oxydirt, und das Oxyd verbindet sich mit der unzersetzten Säure. Beyspiel, konzentrirte Schwefelsäure und Quecksilber. In einigen Fällen mufs man die Temperatur erhöhen, in andern bildet sich das Salz im Kalten. 5. (Fünftes Verfahren.) Man kann eine ziemlich grofse Anzahl Salze bereiten, indem man die Metalle mit schwachen Säuren in Berührung bringt: das Wasser wird zersetzt, das oxydirte Metall verbindet sich mit der Säure und es entbindet sich Wasserstoffgas. 6. Die unauflöslichen Subsalze werden erhalten, indem man in die Auflösung des Salzes eine gewisse Menge Kali, Natron oder Ammoniak giefst, welche nur einen Theil der Säuren sättigen und das Subsalz daraus niederschlagen. Es gibt noch einige andere Verfahrungsarten, die wir übergehen, weil sie gewissen Salzarten besonders zukommen. Die Doppelsalze werden erhalten, 1) indem man die einfachen Salze vermischt, die sie zusammensetzen: so entsteht die schwefelsaure ammoniakalische Talkerde, wenn man der schwefelsauren Talkerde schwefelsaures Ammoniak beymischt; 2) indem man einem der einfachen Salze, die in die Zusammensetzung des Doppelsalzes eingehen, die ihm fehlende Grundlage zusetzt: so kann das genannte Doppelsalz erhalten werden, indem man Ammoniak in eine Auflösung von schwefelsaurer Talkerde giefst.

Boransaure Salze.

Boransaure Salze. Man läfst gepülverte Kieselerde und verglaste Boransäure in einem Schmelztiegel schmelzen.

Da alle andern boransauren Salze, die von Natron, Kali und Ammoniak ausgenommen, wenig auflöslich im Wasser sind, so werden sie durch das dritte Verfah-

fahren erhalten: man giefst eine Auflösung von Boransaurem Natron (das gemeinste unter den auflöslichen boransauren Salzen) in die Salzauflösung, deren Oxyd man abscheiden will; es entsteht ein unauflösliches boransaures Salz. Wenn man das käufliche borangesäuerte Natron (Borax) anwendete, würde der Niederschlag mit vielem Oxyd vermischt werden, welche durch das freye Natron würde abgeschieden seyn.

Borangesäuertes Natron (Borax). Man findet im Handel Borax, genannt **Tinkal**, der aus Indien kömmt, und der aus dem Boden gewisser Seen scheint gezogen worden zu seyn: er ist durch eine organische Materie gelblich grau gefärbt; man reinigt ihn und läfst ihn in einem Schmelztiegel schmelzen: die färbende Materie wird zerstört und das Salz verglast sich; man läfst es in kochendem Wasser auflösen und es krystallisirt durch Abkühlen; man verdunstet die Mutterlaugen, um allen Borax zu gewinnen, den sie enthält.

Man kann das borangesäuerte Natron in neutrales boransaures umwandeln, indem man es mit seinem zweymaligen Gewicht Boransäure kochen läfst.

Das boransaure Kali- und Ammoniak werden durch das erste Verfahren erhalten.

Kohlenstoffgesäuerte Salze.

Da alle kohlenstoffgesäuerten Salze, die von Kali, Natron und Ammoniak ausgenommen, im Wasser unauflöslich sind, so werden sie durch das dritte Verfahren bereitet, indem man eine Auflösung von kohlenstoffsaurem Kali- oder Natron in die Salzauflösung giefst, welche das Oxyd enthält, welches man mit der Kohlenstoffsäure verbinden will.

Kohlenstoffgesäuertes Kali. In den Laboratorate-

ratorien bereitet man dieses Salz vermittelst des Salpeters und Weinsteins durch Detonation: alsdann ist es ziemlich rein. Man erhält es im Groſsen durch ein andres Verfahren: man verbrennt die Hölzer zur Asche; man behandelt die Asche mit kochendem Wasser, welches das kohlenstoffgesäuerte, das schwefelsaure und wasserstoffchlorinsaure Kali, eine gewisse Menge Kieselerde, Eisenoxyd und Manganoxyd auflöst; man raucht die Flüssigkeit zur Trockniſs ab, und läſst die Masse rothglühen, um einige kohlige Materien zu zerstören, mit welchen sie vermischt seyn könnte; man nennt das Produkt käufliche Potasche (rohe oder gemeine Potasche).

Kohlenstoffgesäuertes Natron. Man bereitet dieses Salz aus dem künstlichen Natron *), welches von ätzendem Natron, kohlenstoffgesäuertem Natron, Schwefelkalk mit einem Uebermaas von Kalk und Kohle gebildet wird. Nachdem man es gepülvert, behandelt man es mit kaltem Wasser, welches nur das kohlenstoffgesäuerte Natron auflöst; man gieſst die Flüssigkeit ab, man raucht sie zur Trockniſs ab, und läſst sie zehn, zwölf oder funfzehn Tage lang an der Luft stehen. Das ätzende Natron verbindet sich mit der Kohlenstoffsäure, und verwittert; jetzt löst man es in Wasser auf, und raucht die Auflösung zur Trockniſs ab, um Krystalle davon zu erhalten.

Bereitung des künstlichen Natrons. Man bringt in einen Brennofen, dessen Temperatur über dem Kirschrothglühen ist, eine Pulvermischung aus 18 Theilen trocknem schwefelsauren Natron, 18 Theilen

*) Der Verf. versteht hier die aus dem schwefelsauren Natron durch Schmelzen mit Kohle, Kalk, Eisen etc. erhaltene rohe Soda, die er im folgenden Artikel abhandelt. T.

len Kreide (kohlenstoffsaurer Kalk) und 11 Theilen Holzkohle; wenn die Mischung teigartig geworden ist, knetet man sie mit einem eisernen Rührer und nimmt sie aus dem Ofen. Die Kohle zersetzt die Schwefelsäure, entzieht ihr ihren Sauerstoff und verwandelt sich in Kohlenstoffsäure; der Kalk bemächtigt sich des Schwefels, der aus der Zersetzung der Schwefelsäure hervorgeht, und das Natron vereinigt sich mit einem Theil Kohlenstoffsäure. Ausziehung des Natrons aus den Seepflanzen. Man verbrennt diese Pflanzen, wie wir gesagt haben, als wir vom käuflichen Kali redeten, und man erhält eine Salzmasse, die aus kohlenstoffgesäuertem, schwefelsaurem, wasserstoffchlorinsaurem Natron, Thonerde, Kieselerde, Eisenoxyd, Kohle und bisweilen schwefelsaurem und wasserstoffchlorinsaurem Kali zusammengesetzt ist. Das Natron wird auch durch freywilliges Verdunsten der Wässer, die es enthalten und Seen bilden, erhalten. *)

Kohlenstoffgesäuertes Ammoniak. (M. s. §. 303.)

Kohlenstoffsaures Kali, Natron und Ammoniak. Man bereitet sie, indem man kohlenstoffsaures Gas durch eine konzentrirte Auflösung von kohlenstoffgesäuertem Salz gehen läfst. Man bedient sich eines Apparats, wie der schon oben beschriebene (m. s. Tab. IX. fig. 57.) Man entwickelt das Gas in dem Ballon, welcher Marmorstücke (kohlenstoffsauren Kalk) enthält, und in welchem man allmählig schwache Wasserstoffchlorinsäure giefst; die Operation dauert mehrere Tage, und wird nur beendigt, wenn Krystalle in der Auflösung des kohlenstoffgesäuerten Salzes entstehen.

*) Auf diese Art gewinnt man es häufig in Ungarn. T.

hen. Wenn man diese drey Salze auf einmal bereiten will, muſs man die Auflösung von kohlenstoffgesäuertem Ammoniak in die letzte Flasche gieſsen, weil ein Theil dieses Salzes von dem Gas fortgerissen wird *).

Phosphorsaure Salze.

Die phosphorsaure Kieselerde wird bereitet wie die boransaure. Alle andern unauflöslichen phosphorsauren Salze (und fast alle sind die-) werden durch das dritte Verfahren erhalten, indem man aufgelöstes phosphorsaures Natron in eine Salzauflösung gieſst, die aus dem Oxyd besteht, welches man mit der Phosphorsäure verbinden will.

Saurer phosphorsaurer Kalk. Man glüht thierische Knochen so lange, bis alle thierische Materie, die sie enthalten, zerstört ist; man erhält Asche, die hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk und kohlenstoffsaurem Kalk besteht; man pülvert sie, siebt sie durch und macht sie mit Wasser zu einem flüssigen Brey; man vermischt diesen Brey nach und nach mit einem Drittel seines Gewichts konzentrirter Schwefelsäure, und rührt alles fleiſsig um: die Säure entzieht dem phosphorsauren Kalk einen Theil Kalk und zersetzt allen kohlenstoffsauren, daher eine Entbindung von kohlenstoffsaurem Gas statt findet und schwefelsaurer und saurer phosphorsaurer Kalk entsteht; das Gemeng dieser beiden Salze ist sehr dick, beinahe fest und seine Temperatur ziemlich erhöht, durch die Wirkung der Schwefelsäure auf das Wasser und auf den Kalk. Man läſst ihn einige Tage an der Luft ste-

*) Mit vielem Vortheil kann die bei der Weingährung sich entwickelnde Kohlenstoffsäure zur Bereitung der kohlenstoffsauren Salze angewendet werden.
T.

stehen; er zieht Feuchtigkeit daraus an, und die Zersetzung wird vollständiger; alsdann gieſst man kochendes Wasser darauf, welches den sauren phosphorsauren Kalk und etwas schwefelsauren auflöst; man gieſst die Flüssigkeit, nachdem man die Mischung hat ruhig stehen lassen, ab, und behandelt den Rückstand von neuem mit kochendem Wasser, welche Arbeit man zwey oder dreymal wiederholt; man seiht die Flüssigkeiten durch eine starke Leinewand und raucht sie in einem Bleykessel zur Syrupdicke ab; dadurch scheidet man fast allen schwefelsauren Kalk ab, der sehr wenig auflöslich ist; man gieſst die syrupartige Flüssigkeit ab; man wäscht den schwefelsauren Kalk, der sich noch abgeschieden hat, um allen sauren phosphorsauren aufzulösen; man vereinigt die Aussüſswässer und läſst sie verdunsten: die erhaltene Masse ist der saure phosphorsaure Kalk, welcher durch Hitze in Glas verwandelt wird. Wenn dieses phosphorsaure Salz zur Bereitung des Phosphors dienen soll, so wendet man, um es zu bereiten, vier Theile Knochenasche und drei Theile konzentrirte Schwefelsäure an.

Phosphorgesäuertes Natron. Indem man in eine Auflösung von saurem phosphorsauren Kalk ein Uebermaaſs kohlenstoffgesäuerte Natronauflösung gieſst, entsteht ein Aufbrausen, es entbindet sich kohlenstoffsaures Gas, entsteht auflösliches phosphorsaures Natron, und fällt phosphorgesäuerter Kalk nieder. Man filtrirt die Flüssigkeit, läſst sie verdunsten und krystallisiren. Wenn die Mutterlaugen sauer sind, sättigt man sie mit kohlenstoffgesäuertem Natron, wenn sie einen Ueberschuſs Natron enthalten, gieſst man sauren phosphorsauren Kalk hinein, filtrit und raucht sie nochmals ab. Das phosphorgesäuerte Kali- und Ammoniak werden auf gleiche Art erhalten. Die neutralen phosphorsauren Salze, dieser beyden

den Grundlagen, können bereitet werden, indem man das überschüssige Alkali mit reiner Phosphorsäure sättigt.

Kobaltblau, entdeckt von Herrn Thenard (zusammengesetzt aus phosphorsauren Kobalt und Thonerde). Man röstet das Tunaberger, Sächsische oder Ungarische Kobalterz, um es von dem gröſsten Theile des Schwefels und Arseniks, die es enthält, zu befreyen (m. s. Bereitung des schwefelsauren Kobalts); man behandelt das Produkt mit einem Ueberschuſs mit Wasser verdünnter Säure, und raucht die Auflösung fast zur Trockniſs ab; man läſst die erhaltene Masse mit Wasser kochen, um das salpetersaure Kobalt aufzulösen und eine gewisse Menge unauflösliches arseniksaures Eisen abzuscheiden; man filtrirt die Auflösung und gieſst phosphorgesäuertes Natron hinein; es bildet sich sogleich ein violetter Niederschlag, welcher phosphorgesäuertes, Eisen, Kupfer u. s. w. enthaltendes Kobalt ist; man wäscht den Niederschlag und bringt ihn auf einen Filtrum; wenn er noch gallertartig ist, vermischt man einen Theil davon mit acht Theilen frisch niedergeschlagenen Thonerde, die vollkommen gewaschen und gallerartig ist; man hat die Gewiſsheit, daſs die Mischung vollkommen ist, wenn man weder blaue noch weiſse Punkte mehr bemerkt: alsdann läſst man sie austrocknen und dann in einem irdenen Schmelztiegel, der mit seinem Deckel bedeckt wird, eine halbe Stunde lang kirschrothglühen. Man kann, anstatt eines Theiles phosphorsauren Kobalt, mit gleichem Erfolg $\frac{1}{2}$ Theil arseniksaures Kobalt anwenden, welches man sich verschaffen kann, indem man arseniksaures Kali in die, wie erst gesagt, erhaltene salpetersaure Kobaltauflösung gieſst.

Phos-

Phosphorigtsaure und hypophosphorigtsaure Salze.

Man erhält sie durch das erste Verfahren, und mehrere derselben durch das zweyte.

Schwefelsaure Salze.

Die unauflöslich schwefelsauren Salze von Zirkonerde, Yttererde, Kalk, Baryt, Strontian und Quecksilberprotoxyd werden durch doppelte Zersetzungen erhalten. (M. s. Drittes Verfahren.)

Schwefelsaure Thonerde. Man löst in Schwefelsäure frisch niedergeschlagene und gewaschene Thonerde auf (m. s. Erstes Verfahren). Man bereitet die schwefelsaure Glüzinerde durch das zweyte Verfahren. Das schwefelsaure Kali wird auch durch das zweyte Verfahren erhalten, oder aber, indem man das saure schwefelsaure Kali, welches von der Zersetzung des Salpeters durch Schwefelsäure herrührt, bis zum Rothglühen erhitzt. Man bereitet das schwefelsaure Natron, indem man das wasserstoffchlorinsaure Natron (gemeines Salz) durch Schwefelsäure zersetzt; da aber das schwefelsaure Salz, welches dadurch entsteht, öfters schwefelsaures Eisen und schwefelsaures Mangan enthält, so läſst man es in einem Schmelztiegel rothglühen, um diese beyden Salze zu zersetzen; man behandelt die Masse mit Wasser, welches nur das reine schwefelsaure Natron auflöst. Man bereitet es auch, aber in kleiner Menge, indem man die Mineralwässer, die es enthalten, verdunsten läst; man behandelt die trockne Masse mit kochendem Wasser, und das schwefelsaure Natron krystallisirt durch Abkühlen *).

Das

*) Das meiste schwefelsaure Natron liefern in Deutschland die

Das schwefelsaure Ammoniak darf nie mit konzentrirter Säure und konzentrirtem Ammoniak gemacht werden, weil eine Temperaturerhöhung statt findet, und die Flüssigkeit fortgeworfen wird; man muſs das kohlenstoffgesäuerte Ammoniak durch schwache Schwefelsäure zersetzen. Man verschafft es sich im Groſsen, indem man das kohlenstoffgesäuerte Ammoniak, welches durch die Destillation von thierischen Stoffen erhalten wird, durch feingepülverten schwefelsauren Kalk seihen läſst, welcher in Tonnen liegt, die an ihrem Boden ein Loch haben, welches man nach Gefallen verstopfen kann; die beyden Salze zersetzen sich, und entsteht auflösliches schwefelsaures Ammoniak, welches abläuft, und kohlenstoffsaurer Kalk, welcher in den Tonnen zurückbleibt: die Auflösung wird abgeraucht, bis sie krystallisirt.

Alaun. Man bereitet dieses Salz durch mehrere Verfahrungsarten: 1. Bey der Solfatara, wo man Erdreich findet, welches fertig gebildeten und verwitterten Alaun enthält, behandelt man dieses Erdreich mit Wasser, welches das Salz auflöst: es ist hinreichend, die Flüssigkeit langsam in Bleykesseln abzudunsten, um Krystalle davon zu erhalten.

2. Wenn das Erz steinig, im Wasser unauflöslich, und von schwefelgesäuertem Kali und Thonerde, Kieselerde und etwas Eisenoxyd gebildet ist, wie zu Tolfa, Piombino u. s. w., so erhitzt man es in Brennöfen bey einer Wärme, die weder zu stark noch zu schwach ist, und legt es 30 oder 40 Tage lang an die Luft, wobey man es öfters begieſst, um seine Zertheilung zu bewirken und es zu einer Art Brey zu machen; nach Ver-

die Salinen; theils schieſst es zur Winterszeit aus der Mutterlauge an, theils zieht man es aus dem Pfannenstein. T.

Verlauf dieser Zeit behandelt man es mit heißsem Wasser; man raucht die Flüssigkeit ab und erhält so sehr schöne Alaunkrystalle. Um zu begreifen, was bey dieser Operation vorgeht, kann man das Erz, dessen man sich bedient, betrachten, als gebildet von Alaun mit Ueberschufs von Kali und Thonerde, nebst Kieselerde und Eisenoxyd; bey dem Glühen verbinden sich die beyden letzteren Substanzen mit dem Ueberschufs von Kali und Thonerde, und bilden eine im Wasser unauflösliche Masse: der Alaun wird alsdann von dem Wasser allein aufgelöst.

3. Wenn man das Erz, Alaunerz genannt, das aus Schwefeleisen und Thon zusammengesetzt ist, auf Alaun bearbeitet, so bedienet man sich eines besonderen Verfahrens, durch welches man auf einmal Alaun und grünen Vitriol (schwefelsaures Eisenprotoxyd) erhält; dieses Verfahren wird in den Departementen Oise, Aisne, Aveyron und Ourthe angewendet. Man legt das Erz an die Luft, man feuchtet es ein wenig an, und läfst es ein Jahr lang liegen; nach Verlauf dieser Zeit findet man es fast gänzlich in schwefelsaures Eisenprotoxyd und in saure schwefelsaure Thonerde verwandelt, eine Veränderung, welche anzeigt, daſs der Sauerstoff der Luft den Schwefel in Schwefelsäure und das Eisen in Oxyd verwandelt hat. Man behandelt es mit Wasser, welches die beyden Salze auflöst; man raucht die Flüssigkeit in Bleykesseln ab, und erhält Krystalle von schwefelsaurem Eisenprotoxyd; die zerfliefsende und schwerkrystallisirbare saure schwefelsaure Thonerde bleibt in der Flüssigkeit. Man läfst sie mit gepülvertem schwefelsaurem Kali oder Ammoniak erhitzen, welche sie in Alaun verwandeln, den man krystallisirt erhält *); man mufs diesen Alaun noch-

*) Gewöhnlich setzt man Aschenlauge oder Potasche zu, weil die Flüssigkeit einen sehr grofsen Ueberschufs an Säure besitzt.

nochmals auflösen und krystallisiren lassen, wenn man ihn rein erhalten will. Die Mutterlaugen, welche noch eine grofse Menge von diesen beyden Salzen enthalten, werden abgeraucht und von neuem mit schwefelsaurem Ammoniak oder Kali behandelt, um eine frische Menge Alaun und Vitriol daraus zu gewinnen.

Das Erz, welches man an der Luft hat verwittern lassen, und aus welchem man diese Salze durch Wasser abgeschieden hat, enthält noch etwas Schwefeleisen und vielen Thon; man erhitzt es dann; der Schwefel verwandelt sich in Schwefelsäure, welche sich gänzlich an die Thonerde begibt, so dafs man eine neue Menge saure schwefelsaure Thonerde erhält, mit welcher man vermittelst des schwefelsauren Kalis oder des schwefelsauren Ammoniaks Alaun machen kann.

Wenn das Erz, dessen man sich bedient, anstatt Schwefeleisen und Thon zu enthalten, aus diesem Sülfür und sehr festen Schiefer zusammengesetzt ist, muls man, nachdem man es einen Monat an der Luft hat liegen lassen, es rösten, indem man es mit Holz untermengt, welches man anzündet; durch dieses Mittel wird der Schwefel in schwefligte Säure verwandelt, die entweicht, und in Schwefelsäure, die sich mit der Thonerde vereinigt; ein Theil dieses schwefelsauren Salzes verbindet sich mit dem Kali des Holzes und gibt Alaun, der andre Theil bleibt einfaches Salz. Man behandelt das geröstete Produkt mit heifsem Wasser, welches den Alaun und die schwefelsaure Thonerde auflöst; man raucht ab, um den Alaun krystallisirt zu erhalten, und giefst in die Mutterlauge schwefelsaures Kali oder Ammoniak, welches die schwefel-

sitat. Der gebildete Alaun schlägt sich in Pulvergestalt nieder (Alaunmehl), und wird nur durch wiederholtes Auflösen krystallisirt. T.

felsaure Thonerde in Alaun verwandelt: dieses Verfahren wird in Lüttich befolgt *).

4. Man kann sich auch Alaun verschaffen, indem man Thonerden, die eine kleine Menge kohlenstoffsauren Kalk und Eisen enthalten, kalzinirt; durch das Kalziniren wird das Eisen im höchsten Grade oxydirt, und wird beynahe unauflöslich in den schwachen Säuren, so dafs das Produkt, wenn es gepülvert mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt wird, eine Auflösung gibt, die nicht viel mehr als schwefelsaure Thonerde enthält, welche man durch schwefelsaures Kali oder schwefelsaures Ammoniak in Alaun verwandeln kann. Wenn man Alaun aus den Rückständen von mit Salpeter und Thon bereitetem Scheidewasser erhalten will, braucht man sie blos mit Schwefelsäure in Berührung zu setzen; diese Rückstände enthalten nämlich Kali und Thonerde. Der Alaun wird um so mehr geschätzt, je weniger er schwefelsaures Eisen enthält.

Hombergscher Pyrophor. Man läfst in einem eisernen Löffel bey gelinder Wärme eine Mischung von 3 Theilen Alaun mit kalischer Grundlage und einem Theil Zucker, Melasse, Stärke oder Mehl austrocknen; man rührt die Mischung von einer Zeit zur andern um, und pülvert sie, wenn sie völlig trocken ist; in diesem Zustande hat sie eine braune, selbst schwarze Farbe, welche von der Kohle herrührt, die durch die Zersetzung der angewendeten Pflanzenmaterie entsteht **); man bringt sie in einem kleinen

aus-

*) Das Rösten des Alaunschiefers hat nicht blos zum Zweck, das Fossil mürbe zu machen, sondern dient auch, das Bitumen zu zerstören, welches sonst die Einwirkung der Luft, und so die Oxydation des Schwefels und Eisens verhindert.
T.

**) Kürzer verfährt man, wenn man 3 Theile gebrannten Alaun mit 1 Theil Kohlenpulver zusammenreibt, und das Gemenge glüht.
T.

auswendig beschlagenen Kolben mit langem Hals; dieser Kolben wird in einen grofsen Thontiegel gesetzt, der mit Sand angefüllt ist und in einen Ofen gestellt wird; man verstärkt die Hitze bis zum Rothglühen; nach 20 oder 25 Minuten sieht man an der offenen Mündung des Kolben eine blaulichweifse Flamme erscheinen, die von gekohltem Wasserstoffgas und Kohlenstoffoxydgas herrührt, welche durch die Zersetzung der Pflanzenmaterien entstehen. Wenn nach 4 oder 5 Minuten diese Flamme sich nicht mehr zeigt, oder sich blos in Zwischenräumen sehen läfst, ist die Operation geendigt; man nimmt den Apparat aus dem Feuer; man verstopft den Kolben mit einem Kork und läfst ihn erkalten. Der Pyrophor mufs sorgfältig vor der Berührung der Luft bewahrt werden.

Schwefelsaures Manganprotoxyd. Man kann es mit der schwachen Schwefelsäure und dem Metall bereiten *); am öftersten aber erhält man es, indem man das reine Deutoxyd mit der mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnten Säure kochen läfst. Perschwefelsaures Mangan. Um es sich zu verschaffen, läfst man blos das Manganperoxyd im Kalten mit konzentrirter oder mit einer sehr kleinen Menge Wasser verdünnter Schwefelsäure in Berührung: bey gelinder Wärme kann man eine gröfsere Menge Oxyd auflösen.

Schwefelsaures Zink. Man bereitet es in den Laboratorien durch das fünfte Verfahren. Um es im Grofsen zu erhalten, röstet man die Blende in einem Reverberirofen; das Schwefelzink, und die kleine Menge Schwefeleisen, Kupfer und Bley, woraus dieses Mine-

*) Was aber wohl sehr kostspielig seyn würde. T.

Mineral besteht, verwandeln sich, durch Einsaugung von Sauerstoff aus der Luft, in schwefelsaure Salze; man behandelt sie mit Wasser, welches sie alle bis auf das schwefelsaure Bley auflöst; man läfst dieses sich absetzen, dann giefst man die Auflösung ab und läfst sie so weit verdunsten, dafs sie eine krystallinische, dem Hutzucker ähnliche Masse liefert, die im Handel unter dem Namen weifser Vitriol bekannt ist. Dieser Vitriol enthält, aufser dem schwefelsauren Zink, etwas schwefelsaures Eisen und Kupfer; man reinigt ihn durch Auflösen im Wasser und Kochen mit Zinkoxyd, welches das Eisen- und Kupferoxyd niederschlägt. *)

Schwefelsaures Eisenprotoxyd. Es kann, wie das vorige, durch das fünfte Verfahren bereitet werden; man erhält es auf solche Art immer in den Laboratorien, und bisweilen auch in den Fabriken; indessen verschafft man es sich im Grofsen am öftersten durch Befolgung der Methode, die wir bey Alaun beschrieben haben. Schwefelsaures Eisendeutoxyd. Man verschafft es sich, indem man Eisendeutoxyd in verschlossenen Gefäfsen mit konzentrirter Schwefelsäure, die mit ihrem zweyfachen Gewicht Wasser verdünnt ist, kochen läfst.

Schwefelsaures Eisenperoxyd. Man bereitet es, indem man das noch feuchte hydratirte Eisenperoxyd mit konzentrirter Schwefelsäure kochen läfst; man erhält es auch zuweilen, indem man das gepülverte protoschwefelsaure Eisen mit Salpetersäure erhitzt: letztere wird zersetzt, tritt Sauerstoff ab, und

 ver-

*) Auch durch Auflösen des metallischen Zinks in verdünnter Schwefelsäure, wobey sich viel Wasserstoffgas entbindet, erhält man dieses Salz.

T.

verwandelt das Protoxyd in Peroxyd; es ist aber klar, dafs man in diesem Falle ein tritoschwefelgesäuertes Salz erhalten mufs.

Schwefelsaures Zinnprotoxyd. Man bereitet es, indem man konzentrirte Schwefelsäure in eine Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Zinnprotoxyd giefst: es fällt als ein weifses Pulver zu Boden. Das deutoschwefelsaure Zinn wird erhalten, indem man das vorige mit konzentrirter Schwefelsäure kocht.

Schwefelsaures Arsenik. Man kann es sich verschaffen, indem man die Säure und das Metall kochen läfst (viertes Verfahren). Schwefelsaures Chromium. Man löst das Oxyd in der Säure auf (erstes Verfahren).

Schwefelsaures Spiesglanz, Wismuth, Bley und Silber. Man kann diese Salze durch das vierte Verfahren erhalten, indem man die Säure und das Metall kochen läfst; oder aber durch das dritte Verfahren, indem man ein auflösliches schwefel aures Salz in eine Auflösung von Spiesglanz, Wismuth, Bley oder Silber giefst.

Schwefelsaures Uran, Cerium Titan, Tellur und Nickel. Man löst das Oxyd oder das kohlenstoffsaure Salz in Schwefelsäure auf (das erste und zweyte Verfahren).

Schwefelsaures Kobaltprotoxyd. Man kann dieses Salz mit dem Tunaberger Kobalterz erhalten; allein man wendet lieber die amorphischen Stücken der Sächsischen und Ungarischen Erze an, die bey weitem wohlfeiler sind, und die Kobalt, Eisen, Kupfer, Arsenik und Schwefel enthalten. Man pülvert und röstet sie, um durch den Sauerstoff der Luft den Schwefel und das Arsenik in schweflichtsaures

res Gas und in Arsenikoxyd zu verwandeln und diese zu verflüchtigen; und das Kobalt, das Eisen und das Kupfer in feuerbeständige Oxyde zu verändern: doch geht ein Theil des Schwefels und Arseniks in den Zustand der Schwefelsäure und Arseniksäure über, welche mit den feuerbeständigen Oxyden zurück bleiben; man läfst das Produkt rothglühen, wenn es kein schwefligtsaures Gas, noch Arsenikoxyd mehr ausdünstet; man durchrührt es einige Zeit mit Kohlenpulver, welches die Schwefelsäure und Arseniksäure gröfstentheils zersetzt, und man behandelt den Rückstand mit einem Uebermaas Schwefelsäure: man erhält durch dieses Mittel schwefelsaures Kobalt, Kupfer und Eisen, enthaltend den unzersetzten Theil Schwefelsäure und Arseniksäure; man behandelt diese Auflösung mit Kali, welches das Eisenoxyd niederschlägt: es ist klar, dafs wenn man ein Uebermaas Kali hinzusetzte, das Kupfer- und Kobaltoxyd gleicherweise würden niedergeschlagen werden; man filtrirt die Auflösung und läfst einen Strom wasserstoffschwefelsaures Gas hineingehen, welches sogleich das Kupfer niederschlägt und viel langsamer auf die Arseniksäure wirkt, dieselbe aber auch nach 10 oder 12 Stunden zersetzt, so dafs man einen Niederschlag von Schwefelkupfer und Schwefelarsenik erhält; man filtrirt die Auflösung; man läfst sie erhitzen, um die überschüfsige Wasserstoffschwefelsäure daraus zu vertreiben, und erhält das s c h w e f e l s a u r e K o b a l t; allein es ist sehr schwer zu bewirken, dafs dieses Salz kein schwefelsaures Eisen enthält: das beste Mittel, um es davon zu befreyen, besteht darin, dafs man es mit sauerkleesaurem Ammoniak behandelt, welches mit dem Kobalt ein unauflösliches sauerkleesaures Salz bildet, während es mit dem Eisen ein unauflösliches Salz gibt. Man wäscht den sauerkleesauren Niederschlag, man trocknet ihn aus, und läfst ihn in einem Schmelztiegel roth-

rothglühen; die Sauerkleesäure zersetzt sich durch die Wärme, und es bleibt nur reines Kobalt zurück, welches man in Schwefelsäure kann auflösen lassen. *)

Schwefelsaures Kupferdeutoxyd. Man kann es erhalten, indem man die konzentrirte Säure und das Metall kochen läfst **); man befolgt aber dieses Verfahren selten; gewöhnlich bereitet man erst Schwefelkupfer, indem man nafsgemachte und mit Schwefel bestreute Kupferplatten in einem Ofen rothglühen läfst, sie dann in kaltes Wasser eintaucht, und sie dann mit einer frischen Menge Schwefel in den Ofen zurückbringt; das erhaltene Schwefelkupfer verschluckt Sauerstoff aus der Luft und verwandelt sich im Wasser in auflösliches deutoschwefelsaures Kupfer, welches durch Abdunsten krystallisirt: dieses Verfahren wird in Frankreich befolgt. Anders verfährt man in Marienberg, wo das bearbeitete Erz Zinnoxyd, Schwefelkupfer und Schwefeleisen enthält; hier röstet man das Erz, um es in auflösliches schwefelsaures Kupfer und Eisen zu verwandeln; man behandelt das Produkt mit Wasser, und erhält die beyden Salze krystallisirt; man löst das Metall von neuem auf, und vermischt das aufgelöste mit einem Uebermaas Kupferdeutoxyd, welches sogleich das Eisenoxyd niederschlägt. Bisweilen erhält man auch durch Verdunsten das deutoschwefelsaure Kupfer, welches von Natur in den Wässern aufgelöst ist. ***)

Pro-

*) Von allen diesen Stoffen läfst sich das Kobalt mit einigen Schwierigkeiten befreien: allein das Nickel, was dabey sich befindet, welches der Verf. übersehen hat, ist kaum gänzlich davon zu scheiden. T.

**) Wenn die konzentrirte Schwefelsäure auf das metallische Kupfer gut einwirken soll, so mufs sie wenigstens mit der Hälfte Wasser verdünnt seyn. T.

***) Z. B. zu Neusohl in Ungarn. T.

Protoschwefelsaures Quecksilber. Man erhält es, indem man konzentrirte Schwefelsäure mit einem Uebermaas Quecksilber kochen läſst (viertes Verfahren), oder aber, indem man ein aufgelöstes schwefelsaures Salz in Quecksilberprotoxyd gieſst.

Deutoschwefelsaures Quecksilber. Man bereitet es, indem man drey oder vier Stunden lang ein Uebermaas konzentrirte Schwefelsäure mit Quecksilber kochen läſst, eine Operation, die von der vorigen nur darin verschieden ist, daſs man viel mehr Säure anwendet. Es ist hinreichend, dieses Salz in heiſses Wasser zu bringen, um den unauflöslichen mineralischen Turpith (deutoschwefelgesäuertes Quecksilber) und das auflösliche überschwefelsaure Deutoxyd zu erhalten. Die schwefelsauren Salze von Gold, Platin, Rhodium, Palladium und Iridium, die blos von einigen Chemikern angenommen werden, erhält man, indem man die Oxyde dieser Metalle mit Schwefelsäure behandelt.

Schwefelgesäuerte Salze. (Basische schwefelsaure Salze.) Die meisten auflöslichen schwefelsauren Salze der ersten und der vier letzten Klassen können in unauflösliche schwefelgesäuerte Salze verwandelt werden, vermittelst des Kali, Natron oder Ammoniaks; um sie zu erhalten, ist nöthig, daſs man nicht Ammoniak genug hinzusetzt, um dem Oxyd alle Säure zu entziehen.

Schwefligtsaure Salze.

Die unauflöslichen schwefligtsauren Salze werden durch das dritte Verfahren erhalten, das heiſst vermittelst der doppelten Zersetzungen. Die auflöslichen werden mit der einfachen oder kohlenstoffsauren Grund-

lage

lage und dem schwefelsauren Gas erhalten: zu dem Ende entbindet man das Gas vermittelst Kohle und Schwefelsäure in dem schon beschriebenen Apparat (m. s. **Bereitung der schwefligten Säure**); man läfst es in tubulirte Flaschen gehen, die liquides Kali, Natron oder Ammoniak u. s. w. enthalten, und beendigt die Arbeit, wenn diese Grundlagen völlig gesättigt sind. Durch dieses Verfahren erhält man fast jederzeit krystallisirte schwefligtsaure Salze: wenn sie ein Uebermaas Säure enthalten, sättigt man sie mit einer gehörigen Menge Alkali.

Schwefligtsaure geschwefelte Salze. Die von Kali, Natron und Ammoniak werden bereitet, indem man die einfachen, schwefligtsauren Salze mit Wasser und zertheiltem Schwefel kochen läfst; oder aber, wie die einfachen schwefligtsauren Salze, indem man das schwefligtsaure Gas in die aufgelösten und mit Schwefel vermengten Grundlagen gehen läfst. Die von Baryt und Strontian werden erhalten, indem man die Sülfüren dieser Grundlagen in Wasser legt. (M. s. Schwefelleber.) Die von Zink und Eisen entstehen, indem man die Metalle geradezu mit der schwefligten Säure behandelt.

Jodinsaure Salze.

Die unauflöslichen jodinsauren Salze von **Bley**, **Silber**, **peroxydirtem Eisen**, **Wismuth**, **Kupfer**, **Zink** u. s. w. werden durch doppelte Zersezzungen erhalten (drittes Verfahren), indem man jodinsaures Kali in die Auflösung eines oder des andern dieser Metalle giefst. Das **jodinsaure Kali** und **Natron** werden bereitet, indem man eine Auflösung von Kali oder Natron so lange über Jodine giefst,

giefst, bis die Flüssigkeit nicht mehr gefärbt wird: diese Flüssigkeit enthält jodinsaures und wasserstoffjodinsaures Kali oder Natron, entstanden durch die Zersetzung des Wassers (m. s. §. 181.); man läfst sie zur Trocknifs verdunsten und behandelt die Masse mit Alkohol von 0,81 Dichtigkeit, welcher das wasserstoffjodinsaure Salz auflöst, ohne auf das jodinsaure zu wirken; man wäscht es zwey- oder dreymal mit Alkohol, um es von allem wasserstoffjodinsauren Salz zu befreyen; wenn es einen Ueberschufs Alkali enthält, löst man es in Wasser auf und neutralisirt es mit Essigsäure, so dafs man ein jodinsaures und ein essigsaures Salz erhält; man raucht die Flüssigkeit zur Trocknifs ab, und behandelt die Masse mit Alkohol, welcher nur das essigsaure Salz auflöst: das jodinsaure Salz ist alsdann rein. Das jodinsaure Ammoniak wird geradezu erhalten (zweytes Verfahren). Der jodinsaure Baryt, Strontian und Kalk werden bereitet, indem man Jodine in Kalk-, Baryt-, Strontian- oder Kalkwasser giefst; das Wasser wird zersetzt, und es bildet sich ein auflösliches wasserstoffjodinsaures und ein unauflösliches jodinsaures Salz, welches man durch Waschen rein erhält.

Chlorinsaure Salze.

Die chlorinsauren Salze von Kali, Natron, Strontian, Baryt, Ammoniak, Zinkoxyd, Silberoxyd, Bleyprotoxyd und Kupferdeutoxyd können durch das erste und zweyte Verfahren bereitet werden, indem man ihre Oxyde oder ihre kohlenstoffsauren Salze mit Chlorinsäure sättigt. Die vier ersten werden auf gleiche Art erhalten, indem man mehrere Stunden lang gasige Chlorine auf ihre nassen oder aufgelösten Oxyde wirken läfst: man bringe in Probirgläser, die in einer Reihe neben einander

der stehen, konzentrirte Auflösungen von Kali oder Natron, oder auch in Wasser eingerührten Baryt oder Strontian; man lasse diese Gläser unter sich durch Röhren communiciren, und treffe die Einrichtung, daſs die Alkalien lange Zeit von gasiger Chlorine durchströmt werden, die in einem schicklichen Apparat (m. s. Tab. IX. fig. 57.) entwickelt wird; man wird nach einigen Stunden bemerken, wenn der Apparat vollkommen verklebt war, daſs sich in einer jeden Auflösung gebildet hat: 1. ein chlorinsaures Salz, welches man am Boden des Probirglases krystallisirt findet, wenn es Kali oder Natron zur Grundlage hat; 2. ein auflösliches wasserstoffchlorinsaures Salz; 3. eine Verbindung von Chlorine und Alkali. Auſserdem wird sich Sauerstoff entbunden haben, besonders wenn der Apparat dem Licht ausgesetzt war. Die Bildung des chlorinsauren Salzes und des wasserstoffchlorinsauren Salzes ist das Resultat der Zersetzung des Wassers, bewirkt durch die Verwandtschaft der Chlorine zum Wasserstoff und zum Sauerstoff, durch die Verwandtschaft der Wasserstoffchlorinsäure und Chlorinsäure zu den Alkalien, und durch die verschiedene Auflösbarkeit des wasserstoffchlorinsauren Salzes und chlorinsauren Salzes. Die Zusammensetzung von Chlorine und Alkali entsteht zufolge der wechselseitigen Verwandtschaft dieser beyden Körper; endlich die Entbindung von Sauerstoffgas rührt davon her, daſs das Licht die Zersetzung von einem Theil Wasser befördert, dessen Wasserstoff sich mit der Chlorine vereinigt und dessen Sauerstoff sich als Gas entbindet. Wenn die Operation beendigt ist, scheidet man das chlorinsaure Salz ab. Mit den Salzen von Kali und Natron verfährt man folgenderweise: man sammelt die Krystalle, die sich am Boden des Probirglases befinden, und die fast beständig aus chlorinsaurem Salz bestehen: man löst sie in Wasser auf und läſst sie von neuem krystalliren: durch die-

dieses Mittel wird die kleine Menge wasserstoffchlorinsaures Salz, welches sie enthalten, abgeschieden und bleibt in der Auflösung zurück.

Um den chlorinsauren Baryt zu erhalten, nimmt man die Auflösung von chlorinsaurem und wasserstoffchlorinsaurem Baryt und läſst sie verdunsten; der wasserstoffchlorinsaure Baryt, der viel weniger auflöslich ist, krystallisirt gröstentheils, und kann durch Abgieſsen abgesondert werden; die Auflösung enthält allen chlorinsauren Baryt und eine kleine Menge wasserstoffchlorinsauren; man läſst sie mit phosphorsaurem Silber kochen, welches nicht auf den chlorinsauren Baryt wirkt, wohl aber den wasserstoffchlorinsauren zersetzt; in der That bildet sich vermöge der doppelten Zersetzungen ein weiſser Niederschlag von phosphorsaurem Baryt und Chlorinsilber: durch Filtriren und Abdunsten der Auflösung erhält man den reinen chlorinsauren Baryt. Man kann überzeugt seyn, daſs man eine hinlängliche Menge phosphorsaures Silber angewendet hat, wenn die Flüssigkeit nicht mehr von dem salpetersauren Silber getrübt wird: in der That beweist dieser Versuch, daſs sie keinen wasserstoffchlorinsauren Baryt mehr enthält. (Chenevix und Vauquelin.) Man befolgt das nämliche Verfahren, um den chlorinsauren Strontian von dem wasserstoffchlorinsauren abzuscheiden.

Salpetersaure Salze.

Man erhält die salpetersauren Salze von Zirkonerde, Thonerde, Glüzinerde, Yttererde, Talkerde, Kalk, Natron und Ammoniak durch das erste und durch das zweyte Verfahren, indem man die zertheilten Grundlagen oder ihre kohlenstoffsauren Salze mit wässeriger Salpetersäure behandelt.

Sal-

Salpetersaurer Baryt. Man erhitzt einen Schmelztiegel, der 6 Theile schwefelsauren Baryt und einen Theil Kohle, die gehörig gemischt und durchgesieht sind, enthält, zwey Stunden lang, und erhält dadurch eine Mischung von Schwefelbaryt und Kohle (m. s. Wirkung der Kohle auf die schwefelsauren Salze); man pülvert die Mischung, thut sie in Wasser, und erhält so auflöslichen wasserstoffschwefelsauren geschwefelten Baryt, und unauflöslichen schwefligtsauren geschwefelten Baryt (m. s. Wirkung der Schwefelalkalien auf das Wasser); man behandelt die Flüssigkeit mit Salpetersäure, welche den wasserstoffschwefelsauren geschwefelten Baryt mit Aufbrausen zersetzt, das schwefelwasserstoffsaure Gas mit Aufbrausen frey macht, Schwefel niederschlägt, und salpetersauren Baryt bildet, den man durch Filtriren erhalten kann, nachdem man ihn erhitzt hat, um ihn auflöslicher in Wasser zu machen. Es ist sehr nöthig, den schwefelsauren Baryt, ehe man ihn mit Kohle vermischt, einige Zeit mit schwacher Wasserstoffchlorinsäure kochen zu lassen, um ihn von Eisen und einigen andern Materien zu befreyen, die er enthalten kann. Man verfährt eben so mit dem salpetersauren Strontian.

Salpetersaures Kali. Die Operationen, welche man anwendet, um den Salpeter auszuziehen, variiren nach der Natur des Erdreichs, welches ihn liefert: wenn das Salz sich darin in sehr großer Menge befindet, behandelt man die Erde mit Wasser und raucht die Salzauflösung ab um Salpeterkrystalle zu erhalten: dieses Verfahren ist in Indien gebräuchlich. Wenn aber, wie es gemeiniglich der Fall ist, das Erdreich wenig salpetersaures Kali, sondern nur salpetersaures Kalk- und Talkerdesalz enthält, verwandelt man diese beyden Salze in salpetersaures

Kali,

Kali, um sich davon eine gröſsere Menge zu ver schaffen *).

Den Namen Schutt (Salpetererde) gibt man steinigen Substanzen, die von Niederreiſsen alter Gebäude herrühren, und die einen kühlen, scharfen und stechenden Geschmack haben: in diesem Schutt findet man die eben gedachten salpetersauren Salze von Kali, Kalk und Talkerde; sie enthalten auſserdem wasserstoffchlorinsauren Kalk, Talkerde und Natron; der reichste an salpetersauren Salzen ist der, welchen man in dem untersten Theil der Gebäude findet. Die Analysen, die von ihm gemacht worden sind, beweisen, daſs die Salze, die er einschlieſst, in folgenden Verhältnissen stehen:

	Theile
Salpetersaures Kali	10
Salpetersaurer Kalk und Talkerde	70
Wasserstoffchlorinsaurer Kalk und Talkerde . .	5
Wasserstoffchlorinsaures Natron	15
	100

Auslaugung. Man stellt neben einander und in drey Reihen 36 Tonnen, die an ihrem unteren Theile und an der Seite ein Loch von einem halben Zoll Diameter haben, welches man durch einen Hahn oder einen Pflöckchen verschlieſsen kann; man bringt in eine jede Tonne einen Eymer Salpetererde, die man vermittelst einer Foſstaube von dem Loche entfernt hält, welches, ohne diese Vorsichtsmaſsregel, verstopft werden würde; man schüttet einen Scheffel Asche (1) darauf, und füllt sie vollends mit durch ein

*) Das geschieht durch einen Zusatz von Kalihaltiger Asche, oder Potasche. T.

(1) Wir haben schon gesagt, daſs die Asche auflösliches kohlenstoffsaures, schwefelsaures und wasserstoffchlorinsaures Kali enthält.

ein grobes Sieb geschlagener Salpetererde an. Man giefst Wasser in die Tonnen der ersten Rotte oder Reihe, hierauf läfst man es ablaufen, indem man den Hahn öffnet: dieses Wasser enthält eine gewisse Menge Salz aufgelöst, und trägt den Namen: Wasser zum ersten Sud; man setzt es bey Seite. Es ist klar, dafs die Erde durch das erste Auslaugen nicht vollständig erschöpft wird: man behandelt sie mit einer neuen Menge Wasser, welche noch Salze auflöst, aber in geringerer Menge; man läfst die Flüssigkeit ablaufen, und giefst wieder Wasser auf den Rückstand, um ihn zu erschöpfen. Die beyden letzten Ausgüfswässer, die weniger beladen sind als der erste Aufgufs, werden allmälig auf die zweyte Reihe Tonnen gegossen, wo sie sich sättigen; man verfährt mit dieser Reihe wie mit der ersten, und eben so wie mit dieser verfährt man mit der dritten; so dafs nach einer gewissen Zeit die in den verschiedenen Tonnen enthaltene Erde von den auflöslichen Salzen befreyt ist, und man eine sehr grofse Menge Sudwässer erhält: dieses Wasser zeigt mehr als 5° an Baume's Areometer.

Abrauchen. Man läfst die Sudwässer in einem grofsen kupfernen Kessel verdunsten, bis sie 25° an Baume's Areometer zeigen; während dem Abrauchen entsteht Schaum, den man absondert, und ein schlammigter Bodensatz, der sich in einem am Boden des grofsen Kessels befindlichen kleinern Kessel, den man von Zeit zu Zeit durch einen Strick empor heben kann, ansammelt.

Zersetzung. Man giefst in die abgerauchte Flüssigkeit schwefelsaures Kali, welches den salpetersauren und wasserstoffchlorinsauren Kalk in auflösliches salpetersaures und wasserstoffchlorinsaures Kali und in fast unauflöslichen schwefelsauren Kalk verwandelt;

delt; man setzt ein Uebermaafs käuflicher konzentrirter Potaschenauflösung hinzu, welche die Talkerde aus der salpetersauren und wasserstoffchlorinsauren Verbindung, so wie die letzten Antheile Kalk niederschlägt, wenn nicht alles Kalksalz von dem schwefelsauren Kali ist zersetzt worden; so dafs die Auflösung alsdann folgende Bestandtheile enthält: 1. das salpetersaure Kali, welches sich in der Erde befand, und dasjenige, welches durch die Zersetzung des salpetersauren Kalks und der salpetersauren Talkerde entsteht; 2. das wasserstoffchlorinsaure Kali, welches sich auf Kosten des wasserstoffchlorinsauren Kalks und der wasserstoffchlorinsauren Talkerde bildet; 3. das wasserstoffchlorinsaure Natron, welches einen Bestandtheil der Salpetererde ausmacht; 4. etwas schwefelsauren Kalk; 5. eine kleine Menge unzersetztes Kalk- und Talkerdesalz. Man giefst diese Auflösung ganz heifs auf Lauchfässer oder Reservoires, und zieht sie durch Hähne, die an den Lauchfässern angebracht sind, hell ab; man wäscht den Niedersatz, und vereinigt die Aussüfswässer mit der Auflösung, die man in einem grofsen Kessel aufnimmt; man raucht sie von neuem ab; die kleine Menge schwefelsaurer Kalk und eine ziemlich grofse Menge wasserstoffchlorinsaures Natron setzen sich ab; man nimmt sie mit Schaumlöffeln ab, und läfst sie in geflochtenen Körben, die auf dem grofsen Kessel stehen, abtropfen. Wenn die Flüssigkeit 42° am Areometer zeigt, giefst man sie in kupferne Gefäfse, in welchen sie durch Abkühlen krystallisirt; man giefst die Mutterlauge ab, man wäscht das Salz mit Wasser vom ersten Sud ab, läfst es abtropfen und bringt ihn im Handel unter dem Namen roher Salpeter, Salpeter vom ersten Sud: er besteht aus ungefähr 75 Theilen salpetersaurem Kali und ungefähr 25 Theilen einer Mischung von vielem wasserstoffchlorinsauren Natron, einer kleinen Menge

was-

wasserstoffchlorinsaurem Kali, und zerfliefsenden Kalk- und Talkerdesalzen.

Läuterung des Salpeters. Man läfst in einem grofsen Kessel 30 Theile rohen Salpeter mit 6 Theilen Wasser kochen; das salpetersaure Kali und die zerfliefsenden Salze, die viel auflöslicher sind als das wasserstoffchlorinsaure Natron und Kali, lösen sich auf, während diese fast gänzlich am Boden des Kessels zurückbleiben; man nimmt sie heraus; man setzt der Auflösung vier Theile Wasser zu; man klärt die Flüssigkeit mit Leim, und bringt sie noch heifs in grofse, wenig tiefe kupferne Becken; man rührt sie um, um das Abkühlen und Krystallisiren zu beschleunigen; man erhält durch dieses Mittel ein krystallinisches Pulver, bestehend aus Salpeter und einer kleinen Menge der andern Salze. Um diese Krystalle vollends zu reinigen, setzt man sie mit Wässern, die mit salpetersaurem Kali beladen sind, und mit gewöhnlichem Wasser in Berührung, welche fast alles fremde Salz auflösen und nicht auf den Salpeter wirken; so dafs man die Auflösungen blos abzulassen braucht, um den käuflichen Salpeter zu erhalten, den man trocknen läfst.

Salpetersaures Manganprotoxyd. Man kann es mit dem Metall und mit der Salpetersäure bey der gewöhnlichen Temperatur bereiten (erste Verfahren); oder aber, indem man das Deutoxyd und die Säure erhitzt; endlich kann es erhalten werden, indem man die mit Wasser verdünnte Säure mit einer Mischung von Peroxyd und Gummi, Zucker, oder jeder andern Sauerstoff begierigen Substanz, oder die im Stande ist, das Peroxyd in Protxyd zu verwandeln, behandelt. Salpetersaures Zink. Man verschafft es sich mit dem Metall und der geschwächten Salpesäure.

Deutosalpetersaures Eisen. Man behandelt das Deutoxyd mit schwacher Salpetersäure im Kalten. Tritosalpetersaures Eisen. Man erhält es krystallisirt und farbenlos, indem man das Eisendeutoxyd mit der konzentrirten Salpetersäure lange Zeit in einer verschlossenen Flasche in Berührung läfst (Vauquelin); man bereitet es auch, indem man konzentrirte Salpetersäure auf Eisen giefst; in diesem Fall aber ist es gelb, und ein grofser Theil entstandenes Peroxyd löst sich nicht in der Säure auf.

Salpetersaures Zinnoxyd und Spiesglanzoxyd. Man giefst auf das zertheilte, von der Luft ausgeschlossene Metall bey der gewöhnlichen Temperatur Salpetersäure, deren specifische Schwere 1,114 ist: ein Theil der Säure wird zersetzt, um das Metall zu oxydiren; der andere Theil löst das entstandene Oxyd auf *).

Salpetersaures Arsenik, Chromium und Kobalt. Man löst die Oxyde in Salpetersäure auf.

Salpetersaures Tellur. Man behandelt das Metall mit Salpetersäure, und läfst die Auflösung verdunsten.

Salpetersaures Uran. Man verschafft es sich mit dem Uranerz, welches, aufser diesem Oxyd, Eisen, Bley, Kupfer, Kieselerde, Schwefel und kohlenstoffsauren Kalk enthält; man behandelt es im Kalten mit schwacher Wasserstoffchlorinsäure, um dieses kohlenstoffsaure Salz in ein auflösliches wasserstoffchlorinsaures Salz zu verwandeln. Man giefst die Auflösung ab

*) Man kann diese Auflösung nicht anders bilden, als wenn man in die in einem Glase befindliche Salpetersäure das Zinn in kleinen Quantitäten auf einmal einträgt, und möglichst jede Erhitzung vermeidet. T.

ab und wäscht den Niedersatz; darauf läſst man ihn mit einem groſsen Ueberschuſs mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnter Salpetersäure kochen, welche gar nicht auf die Kieselerde wirkt und den Schwefel kaum angreift: es entbindet sich salpetrigtsaures Gas, und es entsteht salpetrigtsaures Uran, Eisen, Bley und Kupfer, die sich sämmtlich im Wasser auflösen; man filtrirt die Flüssigkeit und läſst sie zur Trockniſs verdunsten, um den gröſsten Theil des salpetersauren Eisens zu zersetzen; man behandelt die Masse mit Wasser, und filtrirt von neuem: das Eisenoxyd bleibt auf dem Filtro zurück, während das salpetersaure Uran, Bley, Kupfer, und die kleine Menge unzersetztes salpetersaures Eisen sich in der Auflösung befinden; man läſst einen Strom wasserstoffschwefelsaures Gas hinein gehen, welches das Bley und das Kupfer als Sülfüren niederschlägt: alsdann bleiben blos saures, salpetersaures Uran und etwas salpetersaures Eisen noch in der Auflösung; man filtrirt und raucht von neuem zur Trockniſs ab, um das Eisensalz vollkommen zu zersetzen; man behandelt die Masse mit Wasser, welche nur das salpetersaure Uran auflöst, welches man kann abdunsten und krystallisiren lassen *).

Salpetersaure Ceriumsalze. Sie werden erhalten, indem man die Oxyde in Salpetersäure auflösen läſst; eben so verhält es sich mit dem salpetersau-

*) Die kürzeste Methode ist wohl die, das unreine salpetersaure Uran krystallisiren zu lassen, und es dann in seinem Krystallwasser zu schmelzen. Bey der Wiederauflösung im Wasser scheidet sich das Eisen ab. Die Auflösung schlägt man nun durch Ammoniak nieder, und digerirt den Niederschlag so oft mit ätzendem Ammoniak, bis dasselbe nichts mehr daraus auflöst, und wäscht es hernach aus. Bei der Auflösung in Salpetersäure und nochmaliger Krystallisation erhält man nun reines salpetersaures Uran. T.

sauren Titan, ausgenommen, dafs man das hydradirte Oxyd nehmen mufs: denn trocken und kalzinirt löst es sich nicht mehr in der Säure auf.

Salpetersaures Wismuth und Kupfer: Metall und verdünnte Salpetersäure (viertes Verfahren.)

Bergblau. Man vermischt gepülverten Kalk mit einem Uebermaas schwacher deutosalpetersaurer Kupferauflösung, um auflöslichen salpetersauren Kalk und unauflösliches grünes salpetergesäuertes Kupfer zu erhalten; man wäscht den Niederschlag zu wiederholten Malen; man läfst ihn auf einer Leinewand abtropfen; man reibt ihn mit 7, 8 oder 10 Hunderttheilen seines Gewichts ätzenden Kalk zusammen, und läfst ihn trokken werden: das Produkt ist Bergblau (Pallatier). Es ist leicht einzusehen, dafs, indem man dem salpetergesäuerten Kupfer Kalk zusetzt, man das Kupferdeutoxydhydrat frey macht, und zugleich salpetersauren Kalk bildet. Man kann diese Materie auch bereiten mit schwefelsaurem Kupfer und Kali; aber in diesem Fall ist die Farbe nicht sehr lebhaft. *)

Salpetersaures Bley. Man erhält es mit Bleyglätte und Salpetersäure, die mit ihrem drey- oder vierfachen Gewicht Wasser verdünnt ist.

Salpetersaures Nickel. Man bereitet es aus der Speise, einer Legirung, die man bey der Bereitung des Kobaltglases auf den Blaufarbenwerken am Boden der Schmelztiegel erhält, in Sachsen u. a. O., und die, nach Hrn. Proust, aus Nickel, Kobalt, Arsenik, Eisen, sehr wenigem Kupfer, einer gewissen Menge Schwefel, und bis-

 wei-

*) Weil schwefelsaurer Kalk entsteht, der mit dem Kupferdeutoxydhydrat vermengt bleibt. T.

weilen Wismuth besteht. Nachdem man sie fein gepülvert, erhitzt man sie in einer porzellanenen Kapsel mit ihrem $2\frac{1}{2}$maligen Gewicht Salpetersäure, die mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt ist; es entbindet sich salpetrigtes Gas, die Metalle oxydiren sich, der Schwefel und das Arsenik werden gesäuert, und mehrere Salze werden gebildet; fast die ganze Speise wird aufgelöst: man sieht blos einige Flocken niederfallen. Man filtrirt die Auflösung, die man als zusammengesetzt betrachten kann aus Salpetersäure, Schwefelsäure und Arseniksäure, Nickel- und Kobaltprotoxyd, Arsenikoxyd, einem Atom Kupferdeutoxyd und Eisenperoxyd. (Tupputi.) Herr Proust hat ein viel vortheilhafteres Verfahren vorgeschlagen, um die verschiedenen Substanzen zu oxydiren, welche die Speise konstituiren; es besteht darin, dafs man dieselbe an der Luft erhitzt. Die durch das eine oder andere Verfahren oxydirten Produkte müssen hernach in Salpetersäure aufgelöst werden. Man läfst die Auflösung bis auf zwey Drittel ihres Volums abdunsten, worauf das Arsenikoxyd krystallisirt; man trennt es durch Abgiefsen, und läfst dann die Flüssigkeit ferner verdunsten, um das Wasser und die überschüssige Säure aus ihr zu vertreiben. Wenn sie hinlänglich konzentrirt ist, giefst man allmälig aufgelöstes kohlenstoffgesäuertes Natron hinein, welches sogleich alles Eisen als gelblich weifses und flockigtes perarseniksaures niederschlägt; man filtrirt und giefst das nämliche Reagenz in die Flüssigkeit, um das arseniksaure Kobaltprotoxyd in rosenrothen Flocken niederzuschlagen; man mufs so lange kohlenstoffgesäuertes Natron hinzusetzen, bis der Niederschlag anfängt, eine apfelgrüne Farbe zu bekommen, wie die des arseniksauren Nickels, denn alsdann ist man gewifs, dafs man alles Kobalt abgeschieden hat; man filtrirt die Flüssigkeit und verdünnt sie mit Wasser; man giefst Salpeter-

säure

säure hinein, wenn sie nicht sauer genug ist; man läſst einen Strom wasserstoffschwefelsaures Gas hineingehen, welches sogleich die kleine Menge Kupfer als Schwefelkupfer niederschlägt, und, nach mehreren Stunden, die Arseniksäure zersetzt und sie in Wasser und in im Wasser unauflösliches gelbes Schwefelarsenik verwandelt; man filtrirt die Auflösung und erhitzt sie, um die überschüssige Wasserstoffschwefelsäure daraus zu vertreiben, und das salpetersaure Nickel krystallisiren zu lassen, welches sich alsdann allein und rein in der Auflösung befindet.

Salpetersaures Quecksilberprotoxyd. Man läſst Salpetersäure, die mit ihrem vier- oder fünffachen Gewicht Wasser verdünnt ist, mit einem Uebermaaſs Quecksilber eine halbe Stunde lang kochen, und erhält durch Abkühlen der Flüssigkeit protosalpetersaure Krystalle; man darf sie nur mit Wasser reiben, um sie in salpetergesäuertes und in übersalpetersaures Quecksilberprotoxyd zu verwandeln. Wenn man, anstatt Siedhitze anzuwenden, den Versuch im Kalten macht, enthält das Salz salpetrigtsaures Quecksilber. Salpetersaures Quecksilberdeutoxyd Man erhält es auf gleiche Art, wie das vorige, ausgenommen, daſs man mehr Salpetersäure anwenden und daſs diese stärker seyn muſs. Wenn die Flüssigkeit nicht mehr von der Wasserstoffchlorinsäure oder einem wasserstoffchlorinsauren Salz niedergeschlagen wird, kann man überzeugt seyn, daſs sie kein Protoxyd mehr enthält; und folglich braucht man sie blos abzudunsten, um nadelförmige Krystalle zu erhalten. Gelbes salpetergesäuertes Quecksilber (Salpeterturbith) und übersalpetersaures Quecksilber. Man bereitet sie, indem man das deutosalpetersaure Quecksilber mit heissem Wasser zusammenreibt.

Sal-

Salpetersaures Silber. Man erhitzt reines gekörntes Silber ein wenig mit Salpetersäure, die mit ihrem gleichen Gewichte destillirtem Wasser verdünnt ist (viertes Verfahren); man dunstet die Auflösung zum Krystallisiren ab. Höllenstein. Man läfst salpetersaures Silber bey gelinder Wärme in einem silbernen Tiegel zerschmelzen; wenn es flüssig ist, giefst man es in eine mit Talg ausgestrichenen Form aus; das Salz, welches völlig weifs war, färbt sich. (M. s. die Geschichte des salpetersauren Silbers.) Wenn man es nicht stark genug erhitzt, um es vollkommen auszutrocknen, wird es nicht so ätzend als es seyn mufs; wenn man es zu stark erhitzt, wird es zersetzt, und man erhält anstatt des Höllensteins metallisches Silber. *)

Das salpetersaure Gold, Platin, Palladium und Rhodium, die blos von einigen Chemikern angenommen werden, können bereitet werden, indem man die Oxyde dieser Metalle mit Salpetersäure behandelt.

Salpetrigtsaure Salze.

Das zur Bereitung einiger salpetrigtsaurer Salze allgemein befolgte Verfahren, welches darin besteht, die salpetersauren Salze bis zu einem gewissen Punkt zu kalziniren, um die Salpetersäure in salpetrigte Säure zu verwandeln, mufs verlassen werden, denn es ist äusserst schwer, die Kalzination genau da zu unterbrechen, wo diese Veränderung bewirkt ist; überdiefs steht man in Gefahr, das Salz in salpetrigtgesäuertes zu

*) Sobald das salpetersaure Silber ruhig fliefst, mufs es ausgegossen werden. Es ist besser, das Salz zu kurze Zeit, als zu lange geschmolzen, weil sonst zu viel davon zersetzt wird. T.

zu verwandeln, wenn man es nur ein wenig mehr erhitzt, als nöthig ist.

Salpetrigtgesäuertes Bley mit Minimum von Oxyd. Man erhält es, indem man die Auflösung von 100 Theilen salpetersaurem Bley mit 62 Theilen sehr feinen Bleyplättchen kochen läſst.

Das salpetergesäuerte Bley mit Maximum von Oxyd wird auf gleiche Art bereitet; nur wendet man mehr Bley an. Das neutrale salpetrigtgesäuerte wird erhalten, indem man in eine heiſse Auflösung von salpetrigtgesäuertem Bley mit Minimum von Oxyd eine hinreichende Menge von schwacher Schwefelsäure gieſst, um die Hälfte des Oxyds als schwefelsaures niederzuschlagen, und die Flüssigkeit wird filtrirt.

Salpetrigtsaures Ammoniak. Man behandelt das auflösliche salpetrigtsaure Bley mit schwefelsaurem Ammoniak, und erhält auflösliches salpetrigtsaures Ammoniak, und unauflösliches schwefelsaures Bley.

Salpetrigtsaures Kupfer. Man nimmt anstatt des schwefelsauren Ammoniaks das schwefelsaure Kupfer, und es bildet sich auflösliches salpetrigtsaures Kupfer und unauflösliches schwefelsaures Bley. Man kann durch dieses Mittel alle salpetrigtsauren Salze bilden, deren Grundlagen mit der Schwefelsäure auflösliche Salze bilden; in der That wird aus der Vermischung der beyden Auflösungen ein auflösliches salpetrigtsaures Salz und unauflösliches schwefelsaures Bley entstehen. (M. s. §. 160., Chevreul und Berzelius.)

Was-

Wasserstoffchlorinsaure Salze.

Die wasserstoffchlorinsauren Salze von Zirkonerde, Thonerde, Yttererde, Glüzinerde, Talkerde, Kali und Kalk werden durch das erste und durch das zweyte Verfahren bereitet, indem man das Oxyd oder das kohlenstoffsaure Salz dieser Grundlagen mit Wasserstoffchlorinsäure behandelt; man erhält auch den wasserstoffchlorinsauren Kalk, indem man das Chlorinkalzium, welches bey der Bereitung des Ammoniaks (m. s. Bereitung des Ammoniaks) in Wasser auflöst. Der wasserstoffchlorinsaure Baryt und Strontian werden wie die salpetersauren Salze dieser Grundlagen erhalten, ausgenommen, dafs man, um die Sülfüren dieser Grundlagen zu zersetzen, Wasserstoffchlorinsäure anstatt Salpetersäure anwenden mufs.

Wasserstoffchlorinsaures Natron (gemeines Salz). Man verschafft sich dieses Salz, 1. indem man es aus der Erde gräbt, wenn es in Menge da ist, und es in Wasser auflöst, und es krystallisiren läfst, wenn es unrein ist; 2. indem man die Salzwässer auf eine schickliche Art behandelt. A. In den heifsen Ländern leitet man das Meerwasser (1) in Salzteiche, welches sehr breite und sehr wenig tiefe Bassins sind, die folglich das Verdunsten befördern, mit Thon ausgelegt sind und unter sich in Verbindung stehen; so wie das Wasser verdunstet, setzt man eine frische Menge davon hinzu. Wenn das Salz krystallisirt ist, zieht man es

(1) Das Meerwasser ist, nach den Herren Vogel und Bouillon-Lagrange, zusammengesetzt aus wasserstoffchlorinsauren Salzen von Natron und Talkerde, aus schwefelsauren Salzen von Kalk und Talkerde, aus kohlenstoffsaurem Kalk und kohlenstoffsaurer Talkerde in Kohlenstoffsäure aufgelöst.

es heraus, und läſst es abtropfen, um es so viel möglich von zerfliesſsenden Salzen zu befreyen und auszutrocknen. Das Verdunsten dauert gewöhnlich vom Monat April bis zum Monat September, und erst nach mehreren Monaten ist das Salz vollkommen trocken. Das durch dieses Verfahren erhaltene Salz ist auf verschiedene Art gefärbt, weil es innig mit dem Thon vermischt ist, welcher den Boden der Teiche bedeckt. In dem Departement Manche benutzt man die Neu- und Vollmondfluth, um eine gewisse Menge Sand, die man zuvor an das Ufer des Meeres gelegt hat, zu bespülen. Wenn das Wasser sich zurückzieht, trocknet der Sand aus, und man findet ihn dann mit einer mehr oder weniger groſsen Menge Salz bedeckt; man nimmt es weg, und löst es in Meerwasser auf, welches dadurch mehr angeschwängert wird; man läſst es in bleyernen Becken, die über Feuer stehen, verdunsten, und erhält weiſses Salz. B. In den kalten Ländern benutzt man die Eigenschaft, welche das Salzwasser hat, nur weit unter Null zu gefrieren; in der That kann man das Meerwasser als eine Mischung von süſsem Wasser und sehr salzigem Wasser betrachten; dieses gefriert nicht bey Null, während das andere bey dieser Temperatur fest wird; daher kann man, indem man es einer Kälte von 1° oder 2° — 0° aussetzt, eine groſse Menge desselben fest machen, und liquides stark salziges Wasser erhalten, welches man blos zu erhitzen braucht, um das Salz daraus krystallisirt zu erhalten. C. In gemäſsigten Erdstrichen hebt man die sehr mit Salz beladenen Wässer vermittelst Pumpen aus den Salzquellen in die Höhe, und gieſst sie über Reisbündel, damit sich die Flüssigkeit zertheilt, mehr Oberfläche darbietet, und zum Theil verdunstet *); alsdann erhitzt man sie, um Kry-

*) D. h. man gradirt die Soole, um sie zu konzentriren. T.

Krystalle davon zu erhalten. D. Wenn die Wässer 14 oder 15 Hunderttheile Salz enthalten, läfst man sie in grofsen eisernen Kesseln verdunsten; es setzt sich schwefelsaurer Kalk ab *), und das Salz krystallisirt.

Keins von diesen Verfahren liefert reines wasserstoffchlorinsaures Natron; es enthält immer zerfliefsende Salze, schwefelsauren Kalk, Talkerde u. s. w., wie man sich davon überzeugen kann, indem man in seine Auflösung ein kohlenstoffgesäuertes Alkali giefst, welches kohlenstoffgesäuerten Kalk, Talkerde, und bisweilen auch kohlenstoffgesäuertes Eisen daraus niederschlägt; man mufs, um es zu reinigen, es von neuem krystallisiren lassen, indem man die Auflösung abraucht: man erhält alsdann eine Menge kleiner Würfel, die sich zu hohlen vierseitigen Pyramiden vereinigen.

Wasserstoffchlorinsaures Ammoniak. Man vermischt das schwefelsaure Ammoniak mit dem wasserstoffchlorinsauren Natron (m. s. Bereitung dieses schwefelsauren Salzes); es entsteht dadurch schwefelsaures Natron und wasserstoffchlorinsaures Ammoniak. Man läfst diese Mischung verdunsten, um den gröfsten Theil des schwefelsauren Natrons krystallisirt zu erhalten. Man giefst die Mutterlauge ab, welche alles wasserstoffchlorinsaure Ammoniak und einen Theil schwefelsaures Natron enthält; man thut die Masse in Ballons mit weiten Hälsen, die so in Oefen gestellt sind, dafs der obere Theil des Halses aufser dem Ofen und mit der kalten Luft in Berührung ist; man heizt drey Tage lang stufenweis; man zerbricht nachher die Ballons, um das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak heraus-

*) Das, was sich auf den Böden der Siedepfannen anlegt und von Zeit zu Zeit herausgesprengt wird, heifst Pfannenstein, und besteht häufig aus schwefelsaurem Kalk, Kochsalz, schwefelsaurem Natrum, auch wohl schwefelsaurer Talkerde. T.

auszunehmen, welches sich an ihrem oberen Theile sublimirt. Es ist sehr nöthig, daſs man von Zeit zu Zeit einen irdenen Stab in diese Gefäſse eintaucht, damit das verflüchtigte Salz sie nicht verstopft. In Egypten verbrennt man den an der Sonne ausgetrockneten Kameelmist, und erhitzt den Ruſs, der bey dieser Arbeit entsteht, in einem Apparat, wie der eben beschriebene, und erhält so daraus das wasserstoffchlorinsaure Ammoniak.

Wasserstoffchlorinsaures Manganprotoxyd. Man erhitzt das Mangandeut- oder Peroxyd mit Wasserstoffchlorinsäure; es macht sich Chlorine frey, und das Salz bleibt in Auflösung (m. s. §. 315.): eben so kann man es erhalten mit dem Metall und der schwachen Säure. Wasserstoffchlorinsaure Salze von Zink- und Eisenprotoxyd. Man bereitet sie mit dem Metall, und der mit Wasser verdünnten Wasserstoffchlorinsäure (viertes Verfahren).

Wasserstoffchlorinsaures Eisendeut- und Peroxyd. Man löst diese Oxyde in der Säure auf (erstes Verfahren).

Eisenblumen (m. s. §. 356.). Wasserstoffchlorinsaures Zinnprotoxyd. Man erhält es, indem man das sehr zertheilte Metall mit liquider und konzentrirter Wasserstoffchlorinsäure erhitzt; es ist nöthig, daſs man in einer Retorte arbeitet, an welche man einen Rezipienten anpaſst, um nicht die Wasserstoffchlorinsäure zu verliehren, die sich verflüchtigt; das Wasser wird zersetzt, um das Metall zu oxydiren, und es entbindet sich Wasserstoffgas; das entstandene wasserstoffchlorinsaure Salz krystallisirt durch Abkühlen: man muſs es gegen die Berührung der Luft geschützt aufbewahren. Deutowasserstoffchlorinsaures Zinn. Man kann es erhalten, indem man das

das Perchlorinzinn in Wasser thut, oder indem man gasige Chlorine durch eine Auflösung des vorigen gehen läfst, oder aber, indem man das Zinn mit Königswasser behandelt.

Wasserstoffchlorinsaures Arsenik. Man läfst das Oxyd mit der Säure kochen (erstes Verfahren); oder aber man läfst das metallische Arsenik sehr zertheilt lange Zeit in einer Flasche, welche Wasserstoffchlorinsäure enthält; das Metall oxydirt sich zuletzt auf Kosten des Wassers und löst sich auf. Wasserstoffchlorinsaures Chromium und Molybdän. Man bereitet diese Salze, indem man Chromiumsäure oder Molybdänsäure mit Wasserstoffchlorinsäure erhitzt, oder aber, indem man das Chromium oder Molybdänoxyd in Wasserstoffchlorinsäure auflöst. Die wasserstoffchlorinsauren Salze von Kobalt, Uran, Kupferdeutoxyd, Nickel und Tellur werden durch das erste oder zweyte Verfahren erhalten, indem man die Oxyde oder die kohlenstoffsauren Salze in der Wasserstoffchlorinsäure auflöst.

Wasserstoffchlorinsaures Ceriumprotoxyd. Man läfst den gepülverten Cerit mit einem grofsen Uebermaafs Wasserstoffchlorinsäure kochen; das Cerium, das Eisen und der Kalk, welche Bestandtheile des Erzes sind, lösen sich auf, und die Kieselerde bleibt am Boden des Gefäfses zurück; man filtrirt und raucht die Flüssigkeit ab, um die überschüssige Säure daraus zu vertreiben, hierauf verdünnt man sie mit Wasser und filtrirt sie von neuem (1). Man setzt ihr Ammoniak zu, welches nur das Cerium- und Eisenoxyd niederschlägt; man giefst auf den gewaschenen und noch feuchten Niederschlag eine

(1) Es kann in der That der Fall seyn, dafs sich ein Theil Kieselerde in der Auflösung befindet, und sich bey dem Verdunsten der Flüssigkeit absetzt.

eine Auflösung von Sauerkleesäure, die man sieden läfst; es bildet sich auflösliches sauerkleesaures Eisen und sauerkleesaures weifsrosenfarbenes Ceriumprotoxyd, welches unauflöslich im Wasser ist; man wäscht diesen Niederschlag und glüht ihn, wenn er trocken ist, um die Sauerkleesäure zu zerstören, so, dafs man Ceriumdeutoxyd erhält (das Ceriumprotoxyd wird beym Glühen zu Deutoxyd); man behandelt dieses Oxyd mit Wasserstoffchlorinsäure, die, wie wir gesagt haben, es in wasserstoffchlorinsaures Protoxyd umwandelt. (M. s. §. 441.) (Laugier.)

Wasserstoffchlorinsaures Titan. Man läfst in einem Schmelztiegel anderthalb Theile ätzendes Kali mit einem Theile Erz von St. Yrceux, welches gepülvert, gewaschen und von erdigen Materien befreyt ist, zerschmelzen; man erhält eine schwärzlichbraune, sehr harte Masse, die man mit Wasser behandelt (1). Diese Flüssigkeit löst das überschüssige Kali, eine gewisse Menge Titanoxyd, die Kieselerde, die Thonerde und das Manganoxyd auf, welches sie grün färbt; es bleibt eine röthliche Masse zurück, die, wie Herr Vauquelin zuerst gezeigt hat, aus Kali, dem gröfsten Theile des Titanoxyds und Eisenoxyd zusammengesetzt ist: man löst sie in konzentrirter Wasserstoffchlorinsäure auf, welche eine grünlichgelbe Farbe bekömmt, und die niemals durchsichtig ist; man giefst in die Mischung dieser drey wasserstoffchlorinsauren Salze Sauerkleesäure oder sauerkleesaures Ammoniak, und erhält sogleich einen sehr schönen weifsen klümperigen Niederschlag von reinem sauerkleesauren Titan (Laugier); man wäscht ihn, läfst ihn austrocknen und

(1) Dieses Erz enthält Titanoxyd, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde und Thonerde.

und glüht ihn in einem Schmelztiegel: durch die Wirkung der Wärme wird die Sauerkleesäure zersetzt und das Titanoxyd bleibt unvermischt zurück. Um es in wasserstoffchlorinsaures zu verwandeln, muſs man es von neuem mit reinem Kali schmelzen, denn wir haben gesagt, daſs es nach dem Glühen blos vermöge der Alkalien in den Säuren auflöslich ist. (M. s. §. 462.)

Wasserstoffchlorinsaures Wismuth. Man behandelt das Metall mit Königswasser, und läſst die Auflösung verdunsten.

Wasserstoffchlorinsaures Bley. Man löst das Chlorinbley in Wasser auf.

Ueberwasserstoffchlorinsaures Kupferprotoxyd. Man zerreibt 120 Theile sehr zertheiltes Kupfer, welches durch eine Eisenplatte aus dem schwefelsauren abgeschieden worden, mit 100 Theilen Kupferdeutoxyd; man erhitzt die Mischung mit konzentrirter Wasserstoffchlorinsäure, und erhält eine braune Flüssigkeit, welche das konzentrirte wasserstoffchlorinsaure Salz ist *): es ist klar, daſs ein Theil des Sauerstoffs des Deutoxyds sich an das Kupfer begeben hat, und daſs das Ganze in Protoxyd ist verwandelt worden. Man braucht nur Wasser in diese Flüssigkeit zu gieſsen, um das weiſse wasserstoffchloringesäuerte Salz niederzuschlagen.

Wasserstoffchlorinsaures Gold. Man legt Gold in feinen Platten in Königswasser oder in eine Auflösung von Chlorine. (M. s. Wirkung der Chlorine und des Königswassers auf das Gold).

Was-

*) Das Erhitzen aber muſs in verschlossenen Gefäſsen geschehen. T.

Wasserstoffjodinsaure Salze.

Man kann alle wasserstoffjodinsauren Salze durch das erste Verfahren bereiten; indessen erhält man die von Kali und Natron, indem man das eine oder das andere dieser Alkalien aufgelöst auf Jodine bringt; es bildet sich wasserstoffjodinsaures und jodinsaures Salz, welches man durch Alkohol abscheidet (M. s. Bereitung oben dieser jodinsauren Salze). Wenn die wasserstoffjodinsauren Salze in dieser Flüssigkeit aufgelöst sind, verflüchtet man den Alkohol durch Destillation, und die Salze bleiben rein zurück.

Die wasserstoffjodinsauren Salze von Baryt, Strontian und Kalk werden auch bereitet, indem man Jodine mit diesen Alkalien zusammen bringt; da sich aber ein sehr unauflösliches jodinsaures, und ein sehr auflösliches wasserstoffjodinsaures Salz erzeugen, so ist die Scheidung viel einfacher. Alle wasserstoffjodinsauren Salze, deren Metalle das Wasser zersetzen, als die vom Zink, Eisen u. s. w., werden erhalten, indem man diese Flüssigkeit auf ein Jodär gieſst. Man braucht die Jodine nur mit einem wasserstoffjodinsaurem Salze in Berührung zu bringen, um es in jodinhaltiges wasserstoffjodinsaures Salz zu verwandeln.

Wasserstoffschwefelsaure Salze.

Die wasserstoffschwefelsauren Salze von Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, Baryt, Strontian und Talkerde werden durch folgendes Verfahren erhalten: man bringt in den Ballon D (Tab. IX. Fig. 57.) fein gepülvertes Schwefeleisen, und in die Gefäſse F, A, B, S, E, F, G Auflösungen von Kali, Natron, Ammoniak, oder aber Kalk, Baryt, Strontian oder Talkerde, die

in

in einer hinreichend grofsen Menge Wasser eingerührt sind; man läfst diese verschiedenen Gefäfse unter sich durch Sicherungsröhren kommunıziren; nachdem der Apparat auf solche Art zu Stande gebracht ist, giefst man, vermittelst der dreyarmigen Röhre, V E, Schwefelsäure, die mit ihrem fünf- oder sechsmaligem Gewicht Wasser verdünnt ist, in den Ballon; das wasserstoffschwefelsaure Gas entbindet sich sogleich (m. s. oben die Bereitung dieses Gases), geht durch das Kali und sättigt es; ein andrer Theil begiebt sich in die Flasche, welche Natron enthält, verbindet sich mit ihm, und so geschieht dies mit den andern Grundlagen, die in den verschiedenen Flaschen enthalten sind. Es ist klar, dafs man eine neue Menge Schwefelsäure und Schwefeleisen hinzusetzen mufs, so wie die Gasentbindung schwächer wird. Während der Sättigung dieser Alkalien, insbesondere des Kalis und des Natrons, schlägt sich eine gallertartige Materie, mit einem schwaren Pulver vermischt, nieder, welche der Flüssigkeit ein trübes, bräunliches Ansehn gibt, und nach geendigter Operation sich am Boden des Gefäfses ansammelt, und durch Filtriren kann abgesondert werden. Diese Materie besteht aus Kieselerde, Eisenoxyd und Manganoxyd; Körper, die sich gewöhnlich in den angewendeten Alkalien finden, und die sich in dem Maafse absetzen, als die Schwefelsäure diese Alkalien sättigt. Bisweilen entdeckt man auch in diesem Niederschlage Silberoxyd, welches von dem Kali und dem Natron herkömmt, die man in silbernen Kesseln hat schmelzen lassen. Wenn die Operation geendigt ist, welches erst nach einigen Tagen geschieht, filtrirt man die wasserstoffschwefelsauren Salze und schüttelt sie mit Quecksilber; dieses Metall bemächtigt sich ihres überschüssigen Schwefels und beraubt sie ihrer gelben Farbe. Das Quecksilber wird bei diesem Versuche

erst

erst schwarz, und verwandelt sich hierauf in rothes Schwefelquecksilber (Zinnober).

Die unauflöslichen wasserstoffschwefelsauren Salze von Mangan, Zink, Eisen und Zinn, werden durch doppelte Zersetzungen erhalten, indem man wasserstoffschwefelsaures Kali in eine Salzauflösung von einem dieser Metalle gieſst.

Wasserstoffschwefelgesäuertes Spiesglanz (Kermes). 1. Um sehr schönen Kermes zu erhalten, muſs man einen Theil fein gepülvertes Spiesglanz, $22\frac{1}{2}$ Theile krystallisirtes kohlenstoffgesäuertes Natron, und 250 Theile Wasser in einem eisernen Kessel eine halbe Stunde lang kochen lassen, die kochende Flüssigkeit filtriren, sie in einem Trichter und in heiſsen Gefäſsen auffangen, diese zudecken und erkalten lassen. Der Kermes ist nach 24 Stunden gänzlich abgesetzt; man bringt ihn auf ein Filtrum, man wäscht ihn mit abgekochtem und ohne Berührung der Luft wieder erkaltetem Wasser; man trocknet ihn bey der Temperatur von 25° aus und bewahrt ihn vor der Luft und dem Licht geschützt auf (Cluzel). Man erhält durch dieses Verfahren viel weniger Kermes, als durch das folgende; er ist aber bey weitem schöner. 2. Man läſst ungefähr eine Viertelstunde lang 2 Theile gepülvertes Schwefelspiesglanz, einen Theil ätzendes Kali oder 4 Theile kohlenstoffgesäuertes Kali, und 20 bis 24 Theile Wasser kochen; man filtrirt die kochende Flüssigkeit, und beendigt die Arbeit, wie in dem vorigen Fall. 3. Man läſst in einem irdenen Schmelztiegel eine Pulvermischung von 2 Theilen Schwefelspiesglanz und einem Theil Potasche oder käuflicher Sode zerschmelzen; man pülvert die geschmolzene Masse und läſst sie mit ihrem zehn- oder zwölfmaligem Gewicht Wasser kochen; der Kermes setzt sich sogleich ab, und

kann auf die vorhin angezeigte Weise aufgesammelt werden. Theorie. Welche Bereitungsart man auch anwendet, so wird das Wasser und das Schwefelspiesglanz zersetzt; es bildet sich wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Kali oder Natron, und Kermes; dieser kann in der erkalteten Flüssigkeit nicht gänzlich aufgelöst bleiben, und setzt sich ab. (Die ausführliche Beschreibung dieser Theorie haben wir schon weiter oben abgehandelt.)

Wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Salze.

Wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Spiesglanz (goldfarbener Schwefel). Die Mutterlauge oder die Flüssigkeit, welche über dem Kermes steht, enthält wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Kali oder Natron, und eine gewisse Menge Kermes; nachdem man ihn filtrirt hat, gieſst man Salpetersäure, Schwefelsäure oder Wasserstoffchlorinsäure hinein, die sich des Alkalis bemächtigen, um ein auflösliches Salz zu bilden, und man sieht einen pomeranzengelben Niederschlag erscheinen, der aus Kermes, Wasserstoffschwefelsäure und Schwefel besteht: es ist der goldfarbene Schwefel, den man blos zu waschen und auszutrocknen braucht. *)

Wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Salze von Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk und Talkerde. Man erhält sie leicht, indem man diese Oxyde mit Wasser und gepülvertem Schwefel kochen läſst; man bereitet sie auch (den wasserstoff-

*) Die Methoden dieses Präparats reichlicher und gleichförmiger durch Kochen eines Gemenges von Schwefelspieſsglanz und Schwefel mit Aetzkalilauge und nachherige Präzipitation zu gewinnen, sind aus jedem Apothekerbuche bekannt. T.

stoffschwefelsauren geschwefelten Kalk ausgenommen), indem man die auf trocknem Wege erhaltenen Schwefelverbindungen dieser Grundlagen (m. s. §. 178.) in Wasser bringt; in der That entstehen bey diesen Operationen schwefligtsaure geschwefelte Salze von Baryt, Strontian, Kalk, Kali oder Natron; die drey ersten können leicht durchs Filtrum abgesondert werden, weil sie unauflöslich im Wasser sind, da hingegen die wasserstoffschwefelsauren geschwefelten Salze darin auflöslich sind; es ist aber schwerer, die Trennung der schwefligtsauren geschwefelten Salze vom Kali und Natron, die im Wasser auflöslich sind, zu bewirken; daher man, um reine wasserstoffschwefelsaure geschwefelte Salze von Kali und Natron zu erhalten, die einfachen, wasserstoffschwefelsauren Salze dieser Grundlagen bey einer gelinden Wärme auf den sehr zertheilten Schwefel wirken lassen mufs.

Wasserstoffschwefelsaures geschwefeltes Ammoniak (Boyles rauchende Flüssigkeit). (M. s. §. 305.)

Wasserstoffphtorinsaure (flufsspathsaure) Salze.

Saure wasserstoffphtorinsaure Kieselerde. Man läfst kieselerdiges phtorinsaures Gas (kieselerdiges flufsspathsaures Gas) in Wasser gehen; es entsteht ein weifser, gallertartiger Niederschlag, der wasserstoffphtoringesäuerte Kieselerde (flufsspathgesäuerte) ist, und in der Flüssigkeit bleibt das in Rede stehende Salz; es ist einleuchtend, dafs man diese Erscheinungen nur aus der Zersetzung des Wassers erklären kann, wenn man das kieselerdige phtorinsaure Gas als eine Zusammensetzung von Phtorine und Silizium betrach-

trachtet: in der That verwandelt der Wasserstoff des Wassers die Phtorine in Wasserstoffphtorinsäure, da hingegen der Sauerstoff das Silizium zum Oxyd macht. Es ist sehr nöthig, auf den Boden des Wassers eine gewisse Menge Quecksilber zu schütten, in welches man die Röhre eintauchen läfst, welche das Gas leitet; sonst wird das Ende der Röhre von der entstehenden gallertartigen Masse bald verstopft.

Die wasserstoffphtorinsauren Salze von Kali, Natron und Ammoniak werden erhalten durch das erste Verfahren, indem man die Säure mit diesen Grundlagen verbindet, oder auch, indem man die saure wasserstoffchlorinsaure Kieselerde mit einem von diesen Alkalien behandelt, welche die Kieselerde, mit ein wenig Säure verbunden, niederschlagen, und als wasserstoffphtorinsaure Salze in der Auflösung zurückbleiben. Das wasserstoffphtorinsaure Silber wird durch das erste Verfahren erhalten, indem man schwache Wasserstoffphtorinsäure auf das Silberoxyd giefst.

Die unauflöslichen flufsspathsauren Salze, die jetzt als Phtorüren betrachtet werden, bereitet man durch doppelte Zersetzungen, indem man ein auflösliches wasserstoffphtorinsaures Salz mit einer Salzauflösung zusammenbringt, die das Metall enthält, welches man dadurch in Phtorür verwandeln will.

Arseniksaure Salze.

Alle im Wasser unauflösliche arseniksaure Salze werden durch das dritte Verfahren bereitet, indem man ein auflösliches arseniksaures Salz in eine Salzauflösung giefst, welche das Metalloxyd enthält, das man in arseniksaures Salz verwandeln will. Die von Natron und Ammoniak erhält man geradezu, indem man

man diese Grundlagen mit der Säure vereinigt. Das saure arseniksaure Kali kann eben so durch dieses Verfahren erhalten werden; man macht es aber gewöhnlich, indem man eine Mischung von gleichen Theilen salpetersaurem Kali und Arsenikoxyd glüht; die Salpetersäure setzt ihren Sauerstoff an dieses Oxyd ab, macht es zur Säure, die sich mit dem Kali des salpetersauren Kalis verbindet; man löst das Produkt auf und läſst es durch Verdunsten krystallisiren. Um dieses Salz in neutrales arseniksaures zu verwandeln, braucht man ihm blos Kali zuzusetzen.

Verbindungen des Arsenikoxyds mit den Grundlagen, oder arsenigtsaure Salze.

Die arsenigtsauren Salze von Kali, Natron oder Ammoniak werden geradezu erhalten, indem man das gepülverte Arsenikoxyd mit einer von diesen Grundlagen und Wasser erhitzt.

Fowlers mineralische Tinktur.

Man läſst in einem Kolben 64 Gran fein gepülvertes Arsenikoxyd (weiſsen Arsenik), 64 Gran käufliches kohlenstoffgesäuertes Kali, und 8 Unzen destillirtes Wasser kochen. Wenn die Auflösung vollkommen ist, setzt man dem entstandenen arsenigtsauren Salze eine halbe Unze zusammengesetzten Lavendelgeist und eine hinlängliche Menge Wasser zu, um ein Pfund Flüssigkeit zu bilden.

Die unauflöslichen arsenigtsauren Salze werden durch doppelte Zersetzungen erhalten: wir wollen blos des Scheelschen Grüns erwähnen. Man löst über Feuer zwey Pfund schwefelsaures Kupfer in 17 Pinten Wasser auf; man nimmt das Gefäſs wieder vom Feuer (das Gefäſs darf nicht von Eisen seyn), und gieſst allmälig in die Auflösung arsenigtsaures Kali, welches mit

mit 2 Pfund kohlenstoffgesäuertem Kali, 6 Pinten reinem Wasser und 11 Unzen Arsenikoxyd durch Kochung bereitet worden ist; man rührt die Mischung um, und das arsenigtsaure Kupfer wird niedergeschlagen; nachdem man das darüber stehende schwefelsaure Kali abgegossen hat, wäscht man es zwey- bis dreymal mit heifsem Wasser; man bringt es auf ein Seihtuch und läfst es trocknen; man erhält auf diese Art ein Pfund $6\frac{1}{2}$ Unzen Scheel'sches Grün.

Molybdänsaure Salze.

Man bereitet die auflöslichen molybdänsauren Salze geradezu, indem man die Säure mit den Grundlagen verbindet; die unauflöslichen werden durch doppelte Zersetzungen erhalten.

Chromiumsaure Salze.

Chromiumsaures Kali. Man erhält dieses Salz aus dem Chromiumerz vom Vardepartement, welches hauptsächlich aus Chromiumoxyd, Eisenoxyd, Thonerde und Talkerde zusammengesetzt ist. Man läfst eine Mischung von gleichen Theilen dieses Erzes und salpetersaurem Kali eine halbe Stunde lang in einem Schmelztiegel glühen; die Salpetersäure wird zersetzt; ihr Sauerstoff tritt an das Chromium und Eisenoxyd, welche er in Chromiumsäure und in Eisenperoxyd verwandelt; es entbindet sich salpetrigtes Gas (Stickstoffdeutoxyd); so dafs man eine gelbe, poröse Masse enthält, die aus chromiumsauren Kali, Kieselerde, Thonerde, Eisenperoxyd und Talkerde besteht; man zerschlägt den Schmelztiegel, um die Masse besser herauszubringen, und läfst sie eine Viertelstunde lang in ihrem zehn- oder zwölfmaligem Gewicht Wasser kochen, welches alles chromiumsaure Kali und einen Theil Kieselerde und Thonerde auflöst; diese beyden

den Substanzen werden von dem überschüssigen Kali aufgelöst gehalten; man behandelt den Rückstand von neuem mit Wasser, um ihm alles Auflösbare zu entziehen; man filtrirt die Flüssigkeit und läſst sie verdunsten; die Kieselerde und die Thonerde setzen sich ab, so wie die Konzentrirung statt findet; man filtrirt die Flüssigkeit von neuem und läſst sie krystallisiren: vermittelst einer zweyten Krystallisation gelangt man dahin, das chromiumsaure Kali von aller Kieselerde und Thonerde zu befreyen. Das chromiumsaure Natron kann man erhalten, indem man anstatt des salpetersauren Kalis salpetersaures Natron nimmt. Das chromiumsaure Ammoniak wird bereitet, indem man kohlenstoffgesäuertes Ammoniak einige Zeit mit chromiumsaurem Bley in Berührung läſst; es entsteht unauflösliches kohlenstoffsaures Bley und auflösliches chromiumsaures Kali.

Chromiumsaurer Kalk und Strontian. Man unterwirft Kalk- oder Strontianhydrat, Wasser und chromiumsaures Bley einer gelinden Wärme; es entsteht ein auflösliches chromiumsaures Salz und wird Bleyoxyd niedergeschlagen.

Der chromiumsaure Baryt wird durch doppelte Zersetzungen erhalten, indem man chromiumsaures Kali in eine Auflösung von wasserstoffchlorinsaurem Baryt gieſst, und den Niederschlag wäscht; eben so werden auch alle andern unauflöslichen chromiumsauren Salze bereitet. Das pomeranzenfarbene chromiumgesäuerte Bley wird aus dem chromiumgesäuerten Kali und dem essigsauren Bley verfertigt; da hingegen das neutrale chromiumsaure aus dem chromiumsauren Kali erhalten wird.

Tung-

Tungsteinsaure Salze.

Die tungsteinsauren Salze werden wie die arsenigtsauren erhalten. Von den kolumbiumsauren oder tantalsauren wollen wir nichts sagen, weil ihre Geschichte noch sehr wenig bekannt ist.

Nachtrag.

Potassiumhaltiges Wasserstoffgas.

Nach Herrn Sementini wird das potassiumhaltige Wasserstoffgas hervorgebracht, wenn man in einer sehr hohen Temperatur das Kali mit dem Eisen behandelt, nämlich, wenn man das Potassium auszieht.

Bereitung des arsenikhaltigen Wasserstoffgas.

Man setzt ein Arzneyglas, welches mit einer gebogenen Röhre versehen ist, und einen Theil gepülverter Zinn- und Arseniklegirung und 4 oder 5 Theile Wasserstoffchlorinsäure enthält, einer gelinden Wärme aus; das arsenikhaltige Wasserstoffgas entbindet sich, und in dem Arzneyglas bleibt chlorinsaures Zinn zurück. Theorie. Das Wasser der Wasserstoffchlorinsäure wird zersetzt, sein Sauerstoff oxydirt das Zinn, während der Wasserstoff sich mit dem Arsenik verbindet, und das in Rede stehende Gas bildet.

Bereitung des tellurhaltigen Wasserstoffgas (Tellurwasserstoffsäure).

Man erhält es wie das vorige, ausgenommen, daſs man eine Legirung von Potassium und Tellur anwendet.

Bereitung der Thonerde.

Herr Gay-Lussac hat vor Kurzem ein neues Verfahren bekannt gemacht, um in sehr kurzer Zeit die reine Thonerde zu erhalten. Es ist dazu blos nöthig, Alaun mit ammoniakalischer Grundlage, den man vorher ausgetrocknet hat, in einem Schmelztiegel zu kalziniren; die Schwefelsäure und das Ammoniak entweichen, und die Thonerde bleibt rein zurück.

Gefrieren des Wassers in luftleerem Raume.

Wir haben oben gesagt, dafs Herr Leslie das Gefrieren des Wassers in luftleerem Raume vermittelst konzentrirter Schwefelsäure bewirke. Die neuern Versuche dieses Gelehrten beweisen, dafs der verwitterte porphyrische Basalt auf gleiche Art wirkt, wie die Schwefelsäure. Wenn dieser Körper gut ausgetrocknet worden ist, verschluckt er den fünfzigsten Theil seines Gewichts Wasser, ohne dafs seine absorbirende Kraft um die Hälfte geschwächt worden ist, und den fünf und zwanzigsten Theil, bevor sie auf ein Viertel zurück gebracht ist; er ist nicht eher gesättigt, als bis er fast den fünften Theil seines Gewichts Wasser verschluckt hat. Nach Herrn Leslie kann der in Rede stehende Basalt, und sogar die gut ausgetrocknete Gartenerde mehr als den sechsten Theil ihres Gewichts Wasser verschlucken, wenn man sie nur mit einer grofsen Oberfläche wirken läfst. Es ist zu bemerken, dafs die Pulver, welche schon gedient haben, durch Austrocknen die Eigenschaft erlangen, eine neue Menge Flüssigkeit gefrieren zu machen. Diese Resultate werden brauchbare Anwendungen für die Künste liefern können.

Phos-

Phosphor.

Wir haben gesagt, daſs man durch Destillation des unreinen Phosphors einen Phosphorkohlenstoff erhalten könne. Herr Boudet glaubt, nachdem er eine sehr groſse Anzahl Versuche gemacht hat, daſs alle diejenigen Substanzen, die bis jetzt als Phosphorkohlenstoff betrachtet worden sind, vielleicht nur rothes Phosphoroxyd wären; doch glaubt er, daſs die Verbindung dieser beyden Körper nicht unmöglich sey.

Phosphorgesäuertes Ammoniak. Dieses Salz, welches zuerst von Herrn Planche beschrieben worden ist, krystallisirt in regelmäſsigen Achtecken; es ist geruchlos und hat einen salzigen und stechenden Geschmack; es erfordert sein gleiches Gewicht kaltes Wasser, um sich aufzulösen; das Aufgelöſste schlägt den ätzenden Sublimat weiſs nieder; der Niederschlag war vormals unter dem Namen phosphorsaures ammoniakalisches Quecksilber bekannt. Um das in Rede stehende phosphorgesäuerte Salz zu erhalten, ist es hinreichend, einer Auflösung von neutralem phosphorsauren Ammoniak festes kohlenstoffgesäuertes Ammoniak zuzusetzen.

Phosphorsaures ammoniakalisches Quecksilber. Wenn man acht Theile konzentrirte Phosphorsäure und einen Theil Quecksilberdeutoxyd kochen läſst, erhält man eine Auflösung, die, mit Wasser verdünnt und mit kohlenstoffgesäuertem Ammoniak gesättigt, durch Verdunsten das in Rede stehende Salz gibt, welches folgende Eigenschaften besitzt; es ist krystallinisch, durchsichtig, ein wenig zerfliesend in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft; es hat einen salzigen, stechenden Geschmack, und einen metallischen Nachgeschmack; es wird von den Alkalien zersetzt, wel-

welche das Ammoniak daraus frei machen; es wird von den wasserstoffschwefelsauren Salzen schwärzlichbraun niedergeschlagen. Herr Boudet, dem wir die Entdeckung dieses Salzes verdanken, glaubt, daſs es in der Arzneikunst mit vielem Erfolge könne angewendet werden.

Wasserstoffschwefelsäure.

Wir haben früher gesagt, daſs man die Wirkung der vorzüglichsten Säuren auf Wasserstoffschwefelsäure noch nicht bestimmt habe. Herr Vogel hat vor kurzem in einer neuen Arbeit bewiesen: 1. daſs die konzentrirte Schwefelsäure von dieser Säure in allen Temperaturen zersetzt wird, und daſs Wasser und schwefligtsaures Gas entsteht, und sich Schwefel niederschlägt; anders verhält es sich mit der geschwächten Schwefelsäure. 2. Die konzentrirte und reine Salpetersäure wird ebenfalls von der Wasserstoffschwefelsäure zersetzt; es entbindet sich salpetrigtes Gas und Schwefel schlägt sich nieder; die Zersetzung findet nicht statt, wenn die Salpetersäure mit 3 Theilen Wasser verdünnt ist. 3. Die Boransäure, Kohlenstoffsäure und Phosphorsäure sind ohne Wirkung auf die Wasserstoffschwefelsäure. 4. Die verglaste und geschmolzene Arseniksäure liefert durch ihre Wirkung auf die Wasserstoffschwefelsäure rothes und gelbes Schwefelarsenik.

An-

Anhang.

*Beschreibung einiger in der Chemie gebräuchlichen Instrumente *).*

1. **Abraucheofen** (Fourneau evaporatoire). Er wird nur von einem einzigen Stücke gebildet (Fig. 27., Pl. 3.). AA, Feuerheerd, bestimmt, die Kohle aufzunehmen; BB, Aschenloch, in welches die Asche fällt; C, Thür des Feuerheerds; D, Thür des Aschenlochs; EE, Ausschnitte, um die Luft durchzulassen; GG, Rost des Ofens.

2. **Bauchglocke** (Cloche courbe) (Fig. 40., Pl. 4.).

3. **Blaserohr, Löthrohr, Gebläse** (Chalumeau) (M. s. Fig. 9.). Instrument von gelbem Kupfer, Silber oder Glas, zusammengesetzt aus einer Röhre a b in b gebogen, zu einer Kugel ausgedehnt, und in einer Spitze d sich endigend; man bedient sich seiner, um verschiedene Körper zu erhitzen oder zu schmelzen; man legt diese Körper in eine Vertiefung, die in einer Kohle gemacht ist; man bläst durch das Ende a, so dafs der Luftstrom, der in d herausgeht, auf die

*) Die hier nicht verzeichneten Geräthschaften, sind im Texte näher beschrieben. T.

die Flamme eines Lichts stöfst, und diese auf den Körper, den man erhitzen will, leitet; während dem Blasen schöpft man durch die Nase Athem.

4. **Destilirblasen**, kupferne (Alambic de cuivre.) Der Destilirkolben oder Destillirblase ist ein Geräthe, dessen man sich bey der Destilation gewisser flüssiger oder fester Substanzen bedient. Er besteht aus drey wesentlichen Theilen: 1. dem Kolben (cucurbite); dem Helm (chapiteau); 3. dem Schlangenrohr (serpentin). Der Kolben ist vorgestellt Fig. 1., A ist der Theil, in welchen man die Substanzen bringt, die man destilliren will, E ist die Oeffnung, vermittelst welcher man die Flüssigkeiten einbringt. Man sieht den Helm Fig. 2; gg ist eine schräge Röhre, bekannt unter dem Namen Schnabel (bec); ee, ff, oberer Theil des hohlen Helms, in welchen man Körper legt, die die Wärme wenig leiten, als gestofsener Kohle, welche die Verdichtung der Dämpfe in diesem Theile verhindert; ohne diese Vorsichtsmafsregel würde der erkaltete und flüssig gewordene Dunst in den Kolben zurückfallen. J, Oeffnung, um den Flüssigkeiten, welche man in den Brennkolben bringen will, einen Durchgang zu lassen. Die Fig. 3. stellt das Schlangenrohr vor. SS ist ein kupferner verzinnter Eymer, bestimmt, um mit kaltem Wasser gefüllt zu werden. CC'C'', schneckenförmig gedrehte zinnerne Röhre, befestigt in dem Eymer S. C, Ende, den Schnabel gg der Fig, 2. aufnehmend.

Wenn man sich des Destillirkolbens bedienen will, setzt man den Kolben auf einen Ofen; man bringt die Flüssigkeit in A, Fig. 1. ein; man setzt den Helm P, Fig. 2. auf den Kolben; man läfst den Schnabel gg in die Röhre C der Fig. 3. und das Ende C'', in ein Gefäfs gehen, das zum Aufnehmen der verflüchtigten Flüssigkeiten schicklich ist; man füllt den Eymer dieses

Schlan-

Schlangenrohrs ss mit kaltem Wasser; man bringt gestoſsene Kohle in den Theil ee, ff, der Fig. 2., und erhitzt den Kolben; die Flüssigkeit verflüchtigt sich, der Dampf geht durch das Schlangenrohr und verdichtet sich zu einer Flüssigkeit, die sich in das Gefäſs begibt, welches mit C", Fig. 3. kommunizirt; es ist sehr nothwendig, daſs man das Wasser des Schlangenrohrs erneuert, so wie es heiſs wird: zu dem Ende läſst man das schon heiſse durch den Hahn d ablaufen.

Wenn man bey einer Temperatur, unter der des kochenden Wassers, destillirt, bedient man sich des Marienbades B, Fig. 4; man setzt den Kolben A auf den Ofen; in den Kolben setzt man das Marienbad B, welches die Substanz enthält, welche man destilliren will; man bringt Wasser in den Kolben durch die Oeffnung E; man setzt die Geräthschaft, wie vorhin, zusammen und heizt; es ist leicht einzusehen, daſs, in diesem Falle, das Marienbad nur von dem Wasser des Kolbens A erhitzt wird; man erneuert das Wasser, so wie es verdunstet.

5. Destillirkolben, gläserner (Alambic de verre). Es ist aus zwey Theilen zusammengesetzt (m. s. Fig. 5. und 6): A ist der Kolben; C, der Helm; E, der Schnabel, der an eine Flasche angepaſst ist, in welcher man die destillirte Flüssigkeit auffängt. Man wendet diesen Destillirkolben nur zu Destillationen aus dem Sandbade an.

6. Glocken (Cloches) (Pl. 2. Fig. 10., 11. und 12.). Graduirte oder nicht graduirte gläserne Gefäſse, mit oder ohne Hahn, an ihrer Basis offen, bisweilen mit Seitenöffnungen versehen: man bedient sich ihrer, um die Gase aufzusammeln, zu messen u. s. w.

7. Kufe (pnevmatische chemische (Cuve pneu-

pneumatochimique). Hölzernes Gefäfs mit Bley ausgefüttert, welches dient, die in dem Wasser unauflöslichen oder wenig auflöslichen Gase aufzusammlen (M. s. Fig. 20. Pl. 2.) FF" ist ein hölzerner Kasten der auf vier Füfsen ruht; L G H J, Tafel, niedriger als die oberen Ränder der Kufe, auf welche man die Glocken setzt; L G K S, Grube der Kufe; T T, kleine Tafel, in der Mitte mit einer kreisrunden Oeffnung N, auf welche man die Glocken setzt, welche die Gase aufnehmen sollen; M, runde Oeffnung, durch welche die Röhre geht, welche das Gas in die Glocke führt (m. s. Fig. 18.) T T (Fig. 21.), Brücke der Kufe, vergröfsert; R, Hahn, durch welchen man die Kufe ausleeren kann.

Fig. 19., Grundfläche der Kufe; Fig. 18., Durchschnitt der Kufe.

8. Kufe, pnevmatische, zum Quecksilber (Cuve hydrargyro-pneumatique). Quecksilberkufe (Fig. 23., Pl. 2.): diese Kufe ist von Marmor oder hartem Stein; A A, marmornes Gefäls, in welches man Quecksilber giefst, und welches von den Füfsen P P getragen wird. E F G H, Tafel oder Brücke der Kufe, welche Fig. 24. vorgestellt ist; K L, Höhlung oder Grube der Kufe; N N, Fig. 26., eine Fuge, gleich der der Fig. 21., in welche ein Bretchen eingeht. J J, Durchschnitt einer Fuge nach der Linie A B. Fig. 25. und 26., O P, ein Loch in der Dicke des Marmors, in welches man die graduirte Röhre setzt, welche das Gas enthält, welches man messen will. Fig. 26., R, runder Ausschnitt mit einem Glas versehen, vermittelst dessen man leicht die Höhe des Quecksilbers in der eben erwähnten graduirten Röhre beobachten kann.

9. Kütt (Lut). Mischung, welche man sowohl zum Verstopfen der Oeffnungen der Geräthschaften, als auch zum Bedecken (Beschlagen) der Retorten, der Röhren u. s. w. anwendet, die eine starke

Hitze

Hitze abhalten müssen. Erste Art Kütt. Leinsaamenmehl und Stärkekleister. Zweyte Art. Fetter Kütt, mit Thon und aus trocknendem Oel gemacht. Dritte Art. Eyweifs und Kalk. Vierte Art, Thon, durchgesiebter Sand und Wasser: man bedient sich seiner, um die porzellanenen und eisernen Röhren zu bedekken (beschlagen).

10. Laboratorium (Laboratoire) (Pl. 4. Fig. 39). AA, Rauchfang (hotte); DD, Strohsack (paillasse); EE, viereckigte Oefen; LL, Schmiede; SS, Blasebalg mit zwey Windzügen.

11. Pfeifchen (Pipette) Fig. 41. Pl. 4). Gläsernes Instrument, dessen man sich bedient, um durch Einsaugen die kleinen Mengen Flüssigkeiten, die über einem Niederschlage stehen, abzuziehen.

12. Probirglas (Eprouvette) (Fig. 12. Pl. 2.) Ein gläsernes oder krystallenes Gefäfs, insgemein viel länger als breit.

13. Probirofen (Fourneau de coupelle). Viereckigter irdener Ofen, welchen man anwendet, um das Gold und Silber durch das Abtreiben zu scheiden (Fig. 31. Pl. 3). Grundfläche und Höhe des Ofens; Fig. 33. getrennte Theile des Ofens, von der Seite betrachtet. Fig. 31. LL, Aschenloch; G″ Thür des Aschenlochs; EE, Arbeitsort; E′E′, Feuerheerd, liegend mit seinem untern Theile in dem Einschnitt MM des Aschenlochs; XX, Fig. 33. irdener Rost, gestützt auf die Wände des Feuerheerds E′E′. Fig. 31. G′, vordere Thür des Feuerheerds. Es sind noch zwey andere Seitenthüren da; G, Thür, welche dient, die Oeffnung eines kleinen Backofens, bekannt unter dem Namen der Muffel, zu verschliefsen. Fig. 32. Muffel, von der Vorderseite betrachtet, mit zwei Kapellen aa. Fig. 33. A, Muffel in den Ofen gesetzt; U (Fig.

33.)

33.), irdenes Täfelchen, dienend, die Thür G der Muffel zu nähern oder zu entfernen; HH (Fig. 31.) Oeffnungen, durch welche man einen eisernen Stab bringt, welcher dient, die Kohle in den Ofen fallen zu lassen; NN, Haube; eine Thür, durch welche man den Ofen füllet. SS (Fig. 30.) Haken, mit welchen man die Thür öffnet. RR, Schornstein der Haube.

14. Probierofen, elliptischer (Fourneau de coupellation), der Herren Anfry und Darcet (Fig. 34. Pl. 3.) Grundfläche und Höhe dieses Ofens. Fig. 36. getrennte Theile dieses Ofens von der Seite betrachtet. Fig. 35. irdener Rost, welcher den Feuerheerd von dem Ofenloche trennt. Fig. 36. M, Muffel, mit Leim an der vordern Wand des Ofens befestigt; G, Thür der Muffel.

15. Reverberirofen (Fourneau á réverbére). (Fig. 28 und 29.) Er ist aus drey Stücken zusammengesetzt; das unterste enthält das Aschenloch und den Feuerheerd; das mittlere hat den Namen Arbeitsort (laboratoire); das oberste ist das Reverbere oder die Haube (dôme). AA, Feuerheerd, davon man den Rost OO (Fig. 29) sieht; BB, Aschenloch; CD, Thüren des Feuerheerds und des Aschenlochs; EE, Arbeitsort, an den Feuerheerd anpassend; FF, Haube über einem Kamin (cheminée) G, vermittelst dessen die Wärme auf die Retorte HH, die in dem Arbeitsorte (Fig. 28.) liegt, zurück geworfen wird; TT (Fig. 29.) eiserne Stäbe, auf welchen die Retorte liegt; LL, Ausschnitt, durch welchen der Hals der Retorte HH geht.

16. Sandbad (Bain de sable). Das Sandbad besteht in einem eisernen oder irdenen Gefäfs, in welches man Sand schüttet; man bedient sich seiner bey den Abdunstungen und bey einigen Destillationen.

17. Schmelztiegel (Creusets). Irdene, silberne oder platinene Gefäſse (Fig. 14, 15 u. 16), in welchen man Schmelzungen, Zersetzungen u. s. w. bewirkt; man gibt ihnen den Namen Kohlentiegel (creusets brasqués), wenn sie mit einem Gemisch aus Kohlenpulver und etwas angefeuchtetem Thon ausgefüllt werden, und man in dem Gemisch eine Höhlung anbringt.

18. Schmiedeofen (Fourneau de Forge) (Fig. 37, Pl. 3.). EEEE, backsteinernes Mauerwerk; FF, Feuerheerd; GG, Rost; H, Schmelztiegel, getragen von einer Unterlage J; KK, Aschenloch; LL, Röhre, die den Wind aus einem Blasebalg zuführt; MM, durchlöcherter Rost, vermittelst dessen der Wind des Blasebalgs gleichförmig in dem Ofen vertheilt wird. Man wendet diesen Ofen an, wenn man eine sehr groſse Hitze hervorbringen will.

19. Sicherungsröhre mit einer Kugel (Tube de sûreté a boule) Fig. 55, Pl. 9). Sie besteht in einer blosen gebogenen Röhre aTx, an welche man in S eine andre gebogene Röhre SPR angeblasen (soudé) hat, die sich in R in einem Trichter endigt, und in P eine Kugel hat, die man zur Hälfte mit Wasser oder Quecksilber anfüllt. Wir wollen die Nothwendigkeit der Sicherungsröhren bey den chemischen Operationen bemerklich machen. Man mache Feuer (Fig. 55, Pl. 9) unter die Retorte C, in welche man Substanzen gethan hat, die irgend ein Produkt liefern können; wir wollen annehmen, daſs man sich anstatt der Röhre mit der Kugel einer blosen Röhre bediene, wird man Gase, Flüssigkeiten u. s. w. erhalten; die von der Wärme ausgedehnte Luft in der Geräthschaft wird gänzlich frey werden, oder wenigstens zum Theil, in dem Zeitpunkt, wo die Operation geendigt seyn wird, oder in jedem andern Zeitpunkt; wenn die Temperatur der Ge-

Geräthschaft merklich abnimmt, wird ein Theil des Wassers, welches sich in der Glocke O befindet, schnell in den Ballon zurücktreten, und von diesem in die Retorte übergehen; es werden dann nicht allein die Produkte verderben oder verlohren werden, sondern es wird auch die Geräthschaft durch die plötzliche Berührung mit einer kalten Flüssigkeit zerspringen können; diese Erscheinung rührt von dem Erkalten der Geräthschaft her, die als luftleer kann betrachtet werden; vermöge des atmosphärischen Drucks auf die Flüssigkeit in der Glocke, geht alsdann diese Flüssigkeit in den Ballon hinein, u. s. w; nun aber verhindert die Röhre mit der Kugel diese Wirkung. Wie wirkt sie nun? in dem Maas, als das Gas in der Geräthschaft sich durch das Erkalten verdichtet, und die Flüssigkeit der Glocke strebt in den Schenkel Tx der Röhre zu steigen, zufolge des äufseren Drucks, drückt die atmosphärische Luft mit derselben Kraft auf die in dem Schenkel Rr der Röhre enthaltene Flüssigkeit, und läfst sie um eben so viel herabsinken, als sie sie in dem Schenkel Tx steigen läfst; ein Zeitpunkt tritt ein, wo das Wasser des Schenkels Rr von der Luft bis in q getrieben wird; alsdann strömt die viel leichtere Luft, als das Wasser, durch die in der Kugel der Sicherungsröhre enthaltene Flüssigkeit und begibt sich in den Ballon: so dafs das Gas nicht mehr so verdünnt ist, als es war. Diese Wirkung hat beständig ihren Fortgang, und bald findet sich das Innere der Geräthschaft mit der Luft erfüllt, die eben so schwer ist, als die äufsere.

Ende des ersten Bandes.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Fortsetzung des Verzeichnifses einiger vorzüglichern ältern und neuern *chemischen*, *chirurgischen*, *medizinischen* und *pharmaceutischen* Schriften, welche in der Verlagshandlung erschienen und um beigesetzte Preifse in allen Buchläden entweder gleich vorräthig oder auf Bestellung zu haben sind.

Bucholz, D. Wilhelm Heinrich Sebastian, Nachricht von einigen destillirten Oelen, so über 40 Jahre lang wohl verwahrt aufgehoben worden; und J. F. A. Göttling, Beschreibung verschiedener Blasemaschinen, zum Löthen, Glasblasen und dergleichen, auch vermittelst selbiger mit dephlogistisirter Luft zu schmelzen, mit 1 Kupfer, gr. 4. 1784. 4 gr. od. 18 kr.

Ebend. 1) Versuche über die antiseptischen Kräfte des Wolferley (Arnica). 2) Versuche nach Herrn Direcktor Achards Manier, Bergkrystall vermittelst der fixen Luft zu erzeugen. 3) Heilsame Wirkung der Belladonnawurzel bei schon ausgebrochener Wuth vom tollen Hundsbisse. Eine Beobachtung. gr. 4. 1795. 3 gr. od. 13 kr.

Ebend. Bemerkungen über verdorbene Luft, s. Lewiz.

Chambon de Montaux, von den Krankheiten der Frauen, aus dem Fransös. übersetzt von D. C. H. Spohr, 2 Thle. 8. 1790. 1 Rthlr. 10 gr. od. 2 fl. 33 kr.

Chemicae Commentationes Academiae Electoralis Moguntinae scientiarum quae Erfurti est, ad a. MDCCLXXVIII. et MDCCLXXIX. 4. maj. 1780. 7 gr. od. 31 kr.

Cornwells, D. B. Hausarzt, oder Beschreibung der Zufälle einer jeden, dem menschlichen Geschlechte zustofsenden Krankheit, nebst ihrem Fortgange und der Heilmethode derselben, sowohl zum Gebrauche für Privatpersonen, als auch für Aerzte eingerichtet, aus dem Engl. mit Anmerkungen des Uebersetzers. 8. Mit churfürstl. sächsischem gnäd. Privilegio. 1788. 1 Rthlr. 8 gr. od. 2 fl. 24 kr.

Dal-

Dalberg, Carl von, neue chemische Versuche, um die Aufgabe aufzulösen: Ob sich das Wasser in Erde verwandeln lasse? gr. 4. 1784. 2 gr. oder 9 kr.

Donndorff, J. A., die Lehre von der Elektrizität, theoretisch und praktisch auseinander gesetzt, zum allgemeinen Gebrauch, auch für solche, die keine Gelehrten sind 2 Thle., mit 7 Kupf. gr. 8. 1784. 3 Rthlr., od. 5 fl. 24 kr.

Dreifsigs, D. W. Fr., Handbuch der medizinischen Diagnostik, oder der Lehre: ähnliche Krankheiten von einander zu unterscheiden; für ausübende Aerzte. 8. 1801. 2 Bde. 2 Rthlr. 4 gr. od. 3 fl. 54 kr.

Ebend. Handwörterbuch der medizinischen Klinik oder der praktischen Arzneikunde; nach neuern Grundsätzen und Erfahrungen bearbeitet, und mit den schicklichsten und einfachsten Arzneimitteln versehen. Zum Gebrauch ausübender Aerzte. 5 Bände. 6 Rthlr. 16 gr. od. 12 fl.

Ehrenrettung der hermetischen Kunst, durch solche chymisch-physikalische Beweise dargethan, die jeder, auch nur mittelmäfsige Kenner und Künstler, leicht einsehen, selbst nachmachen, und zugleich überzeugt werden kann und soll: dafs Alchymia et Chrysopoeia keine leere Einbildung müfsiger Köpfe sey, und noch weniger in die Zauberhöhle gelehrter Windmacher gehöre. 3 Theile. 8. 1786. 13 gr. oder 58 kr.

Fahner, Dr. I. Chr., Magazin für gesammte populäre Arzneikunde, besonders für die sogenannten Hausmittel. 1ster bis 12ter Heft, à 3 gr. oder 2 Bde. 8. 1786. 1 Rthlr. 12 gr. od. 2 fl. 42 kr.

Fourcroy, des Herrn de, Handbuch der Naturgeschichte und Chemie, nach der dritten neuesten vermehrten Original-Ausgabe und Supplem. ins Deutsche übersetzt von Ph. Loos, mit einer Vorrede und erläuternden Anmerk. von I. Ch. Wiegleb. 4 Bände. gr. 8. 1788 bis 91. 4 Rthlr. 16 gr. od. 8 fl. 24 kr.

Frank, D. J. P., Observationes quaedam medico-chirurgicae. 4. maj. 1783. 3 gr. od. 13 kr.

Fuchs, Dr. G. Fr. Chr., Geschichte des Zinks, in Absicht seines Verhaltens gegen andere Körper, und seiner Anwendung auf Arzneiwissenschaft und Künste. 8. 1788. 1 Rthlr. od. 1 fl. 48 kr.

Gesenius, Dr. Wilh., medizinich-moralische Pathematologie, oder Versuch über die Leidenschaften und ihren Einflufs auf die Geschäfte des körperlichen Lebens. 8. 1786. 6 gr. od. 27 kr.

Gmelin, D. J. F., de tingendo per nitri acidum sive nudum, sive terra, aut metallo saturatum serico. 4. maj. 1785. 4 gr. od. 18 kr.

Göttling, J. F. A., Beschreibung verschiedener Blasemaschinen zum Löthen, Glasblasen und dergleichen, auch vermittelst selbiger mit dephlogistisirter Luft zu schmelzen. Mit 1 Kpf.; und Dr. Wilhelm Heinrich Sebastian Buchholz Nachricht von einigen destillirten Oelen, so über 40 Jahre lang wohlverwahrt aufbehalten worden. gr. 4. 1784.
4 gr. od. 18 kr.

Hahnemann, D. S., Bereitung des Caſsler Gelbs. II. Dr. G. Fr. Chr. Fuchs, über Richters Methode, das Uranium-Metall aus der Pechblende zu erhalten, mit Fig. 4. 1793.
2 gr. od. 9 kr.

Hecker, Dr. A. F., Anweisung, die venerischen Krankheiten genau zu erkennen und richtig zu behandeln. 3te umgearbeitete Auflage, mit Vorrede und Anmerkungen versehen von Dr. Walch zu Jena. 8. 1815. 2 Rthlr. od. 3 fl. 36 kr.

Ebend. Therapia generalis chirurgica, oder Handbuch der allgemeinen chirurgischen Heilkunde, für angehende Aerzte, Wundärzte. gr. 8. 1791. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Heyer, I. Ch., chemische Versuche mit Bernstein; und Joh. Carl Wilh. Voigt über Aquamarin und Topas. gr. 4. 1787. 3 gr. od. 13 kr.

Hoffmann, C. A., über den Hopfen, und chemische Untersuchung desselben, in Rücksicht seiner Anwendung auf Bierbrauen. II. Joh. Barthol. Trommsdorff, chemische Untersuchung eines Quellwassers auf dem sogenannten Dreibrunnen bei Erfurt. 4. 1792. 3 gr. od. 13 kr.

Jackson, S. H., Dermatho-Pathologie, oder praktische Bemerkungen über die Pathologie, und nächste Ursache der Krankheiten der wahren Haut, und deren Anhänge des Schleimnetzes und des Oberhäutchens, nebst einem Anhange und weitern Bemerkungen über den Einfluſs der Ausdünstungsmaterie auf die Hervorbringung der thierischen Wärme, und Betrachtungen über die neueren Theorien von Scorbut, in der besondern Absicht, die Eichenrinde als ein neues Mittel wieder diese und einige andere faulichte Krankheiten zu empfehlen. Aus dem Englischen. 8. 1794.
18 gr. od. 1 fl. 21 kr.

Jahn, Fr., Auswahl der wirksamsten, einfachen und zusammengesetzten Arzneimittel, oder praktische Materia medica, nach den beſsten medicinischen Schriftstellern und aus eigener Erfahrung bearbeitet. Zwei Bände Vierte verbesserte, und mit einem doppelten Register versehene, Auflage. Herausgeg. von Dr. H. A. Erhard. gr. 8. 1818. 5 Rthlr. oder 9 fl. rhl.

Jahn, Dr. Fr., Klinik der chronischen Krankheiten. Nach eigenen Erfahrungen und Beobachtungen, und mit Berück-

sichtigung der bewährtesten Schriftsteller systematisch bearbeitet. 2ter Band. gr. 8. 1817
3 Rthlr. 8 gr. od. 6 fl.

Knackstedt, Dr. Ch. E. H., Erklärung lateinischer Wörter, welche zur Zergliederungskunde, Physiologie, Pathologie, Wundarzneikunst und Geburtshülfe gehören. In alphabetischer Ordnung. 3te vermehrte Auflage, herausgeg. von Dr. Fr. Lucas. 8. 1814. 1 Rthlr. 12 gr. od. 2 fl. 42 kr.

Auch unter dem Titel:

Medicinisch-chirurgisch-terminologisches Wörterbuch. od. alphabetisch-geordnete Erklärung der Kunstwörter in der Zergliederungslehre, Physiologie etc. 3te Auflage.

Ebend. deutsch-lateinische Benennung der Wörter, welche zur Zergliederungslehre, Physiologie, Pathologie, Wundarzneikunst und Geburtshülfe gehören. In alphabetischer Ordnung. 2ter Band der Erklärung lateinischer Wörter etc. 3te vermehrte Aufl., herausgeg. von Dr. Fr. Lucas. 8. 1816. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

Auch unter dem Titel:

Medicinisch-chirurgisch-terminologisches Wörterbuch, oder alphabetisch-geordnete, deutsch-lateinische Benennung der Kunstwörter in der Zergliederungslehre etc. 2 Bde.
2 Rthlr. 4 gr. od. 3 fl. 54 kr.

Ebend. anatomische Beschreibung einer Mifsgeburt, welche ohne Gehirn und Hirnschädel lebendig geboren wurde, mit einer Kupfertafel. 8. 6 gr. od. 27 kr.

Ebend. Grundrifs von den trockenen Knochen des menschlichen Körpers. 8. 16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

Löffler, Dr. Ad. Fr., die neuesten und nützlichsten praktischen Wahrheiten und Erfahrungen für Aerzte und Wundärzte. 1ster Band 8. 1803. 2 Rthlr. od. 3 fl. 36 kr.

Ebend. 2ter Band. 8. 1805 2 Rthlr. 12 gr. od. 4 fl. 30 kr.
Beide Bände 4 Rhlr. 12 gr. od. 8 fl. 6 kr.

Auch unter dem Titel:

Handbuch der wissenswürdigsten und zur Beförderung einer glücklichen medizinischen und chirurgischen Praxis vorzüglich geeigneten neuesten Bemerkungen und Entdekkungen etc.

Lowiz, T., 1) Bemerkungen über die Reinigung des Kornbranntweins durch Kohlen, und 2) Dr. W. H. S. Bucholz, Bemerkungen über die verdorbene Luft in Gefängnissen, Zuchthäusern, Spitälern u. s. w. und der Verbesserung dieser verdorbenen Luftarten. gr. 4. 1794.
3 gr. od. 13 kr.

Medicae Commentationes Academiae Electoralis Moguntinae scientiarum quae Erfurti est ad ann. MDCCLXXVIII et MDCCLXXIX. 4. maj. 1780 3 gr. od. 13 kr.

Osburg, J. J., chemische Versuche über die Bestimmung der Frage: Ob mineralisches Alkali und Laugensalz als Arten oder als Varietäten unterschieden sind? gr. 4. 1786.
3 gr. od. 13 kr.

Ebend. chemische Untersuchung des Alacher Mineralwassers. gr. 4. 1786. 2 gr. od. 9 kr.

Pauli, D. Theodor, Geschichte der Ruhrepidemie zu Mainz, im Sommer des Jahres 1794. gr. 4. 1795.
5 gr. od. 22 kr.

Piepenbring, D. G. H., Pharmacia selecta, oder Auswahl der besten und wirksamsten Arzneimittel, ein Handbuch für Aerzte, Wundärzte und Apotheker. 2 Bände, 2te vermehrte und umgearbeitete Aufl. gr. 8. 1797.
2 Rthlr. 18 gr. od. 4 fl. 57 kr.

Auch unter dem Titel:

Deutsches systematisches Apothekerbuch ausgewählter Arzneimittel, nach den heutigen Kenntnissen in der Pharmakologie und Pharmacie bearbeitet für angehende Aerzte, Wundärzte und Apotheker.

Ebend. Grundbegriffe pharmaçevtischer Operationen, nebst den allgemeinen Regeln und Kunstgriffen, welche man bei den verschiedenen praktischen Arbeiten zu beobachten hat. Für die Lehrlinge in der Pharmacie. gr. 8. 1779.
16 gr. od. 1 fl. 12 kr.

Ebend. Deutschlands allgemeines Dispensatorium, nach den neuesten Entdeckungen in der Pharmakologie und Pharmacie. 3 Bände. gr. 8. 1804.
2 Rthlr. 12 gr. od. 4 fl. 30 kr.

Planer, J. J., Untersuchung der blauen Farbe im Waidkraute. gr. 4. 1780. 2 gr. od. 9 kr.

Ebend. Uebersicht der Krankheiten in Erfurt, vom Jahre 1781 bis 1785. gr. 4. 1786. 4 gr. od. 18 kr.

Remler, J. C. W., chemische Untersuchung der Tamarindensäure, nebst dem Verhalten derselben gegen einige andere Körper. gr. 4. 1787. 3 gr. od. 13 kr.

Ebend. Tabelle über die Menge der auflöslichen Bestandtheile, welche aus den Gewächsen durch Wasser und Weingeist ausgezogen werden, auch ihrem Vaterlande und der Blühzeit. Nebst einer Tabelle über die Feuchtigkeit, so einige, gröfstentheils officinelle Wurzeln, Kräuter, Blumen, Rinden, Früchte und Beere, durch die Trocknung verlieren. Zum Gebrauch für Aerzte, Scheidekünstler und Apotheker. gr. Querquart. 1789. 12 gr od. 54 kr.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Bande.)

Scl

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Orfila, Matthieu Joseph Bonaventure, / Trommsdorff, Friedrich /
Trommsdorff, Johann Bartholomäus,

M. P. Orfila's Handbuch der medizinischen Chemie in Verbindung mit den allgemeinen und technischen Theilen der chemischen Wissenschaft, nach ihrem neuesten Standpunkte ; mit Steintafeln
Bd.: Bd. 1

Erfurt (1819)

Chem. 243 k-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073509-7